

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 7 月 12 日 (12.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/50110 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01N 1/22, 21/27, 21/35, 31/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/07499  
(22) 国際出願日: 2000 年 10 月 26 日 (26.10.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2000/963 2000 年 1 月 6 日 (06.01.2000) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
アドバンテスト (ADVANTEST CORPORATION)

[JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬区旭町 1 丁目 32 番 1 号  
Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 丸尾 和幸  
(MARUO, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬  
区旭町 1 丁目 32 番 1 号 株式会社 アドバンテスト内  
Tokyo (JP).

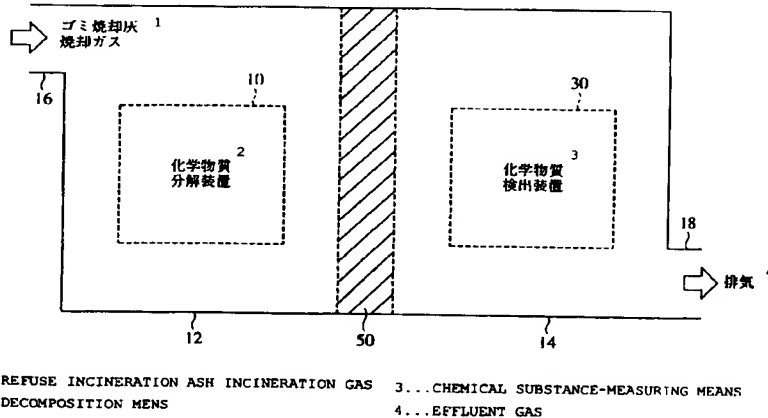
(74) 代理人: 弁理士 北野 好人 (KITANO, Yoshihito); 〒  
160-0015 東京都新宿区大京町 9 番地 エクシード四谷  
2 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): DE, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING CHEMICAL SUBSTANCE

(54) 発明の名称: 化学物質検出方法及び装置



(57) Abstract: An apparatus for measuring a chemical substance which comprises a decomposition means (10) wherein a substance to be measured which is adhered to an impurity is decomposed and converted to a chemical substance characteristic to the substance to be measured, a chemical substance-measuring means (30), and a filter (50) through which the chemical substance is introduced selectively to the chemical substance-measuring means (30) and which indirectly measures the substance to be measured based on the result of the measurement of the chemical substance. The apparatus can be used for achieving the realtime measurement with high sensitivity of various chemical substances including a chemical substance formed in the form of an adherend to an impurity, e. g. dioxin.

(57) 要約:

不純物に付着した検出対象物質を分解し、検査対象物質に特有な化学物質を不純物から脱離させる化学物質分解手段 10 と、化学物質を検出する化学物質検出手段 30 と、化学物質を化学物質検出手段 30 に選択的に導入するフィルタ 50 とを有し、化学物質の検出結果に基づいて検査対象物質を間接的に検出する。これにより、ダイオキシンなど不純物粒子に付着した形で発生する化学物質を含め、種々の化学物質を高感度で且つリアルタイムに測定することができる。



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 化学物質検出方法及び装置

## 〔技術分野〕

本発明は、大気中に存在する環境汚染物質などの化学物質を同定し或いはその濃度を測定する化学物質検出方法及び装置に関する。

## 〔背景技術〕

近年、ダイオキシン類による環境汚染の問題など、大気中の微量な化学物質に起因する環境汚染が関心を集めている。このため、大気中の微量な化学物質を検出し、物質同定、濃度測定を行う、いわゆる環境モニタシステムの必要性が高まっている。

大気中に存在する化学物質を測定する従来の方法としては、T E N A Xなどの多孔質物質に測定気体を吸着させ、これを熱して吸着した化学物質を放出し、質量分析計によって化学物質成分の同定・定量化を行う方法（加熱脱離G C - M S : Gas Chromatography-Mass Spectroscopy）などが用いられている。

また、大気中の化学物質を測定する他の方法として、測定気体に赤外線を照射し、吸収スペクトルを分光分析する、いわゆるF T - I R (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) がある。赤外線の吸収スペクトルは物質に固有なため、赤外吸収スペクトルを解析することにより、測定気体中の化学物質を同定し、濃度を定量化することができる。

しかしながら、加熱脱離G C - M Sを用いた従来の方法は、測定に数十時間を要するため、測定のリアルタイム性に欠けるものであった。また、G C - M S投入のカラム作成作業は研究室などで行う必要があり、環境をその場測定することができず、測定結果を環境管理にフィードバックすることが困難であった。

また、ダイオキシンなどの一定の化学物質は、ゴミ焼却場から排出される煙などの不純物粒子に付着した形で発生するため、これら化学物質の検出にG C - M Sを利用する場合、煙を集塵し、これに硫酸処理などの化学的処理を繰り返して

適用した後に質量分析にかけるという煩雑な処理が必要であった。

また、F T - I Rを用いた測定では、煙粒子が赤外線を吸収、或いは、乱反射してしまい、目的の化学物質のスペクトルが正しく或いは高感度に得られないことがあった。

#### [発明の開示]

本発明の目的は、ダイオキシンなど不純物粒子に付着した形で発生する化学物質を含め、種々の化学物質を高感度で且つリアルタイムに測定しうる化学物質検出方法及び装置を提供することにある。

上記目的は、不純物に付着した検出対象物質を分解し、前記検査対象物質に特有な化学物質を前記不純物から脱離させる化学物質分解手段と、前記化学物質を検出する化学物質検出手段と、前記化学物質を前記化学物質検出手段に選択的に導入するフィルタとを有し、前記化学物質の検出結果に基づいて前記検査対象物質を間接的に検出することを特徴とする化学物質検出装置によって達成される。

また、上記目的は、不純物に付着した検出対象物質を分解し、前記検査対象物質に特有な化学物質を前記不純物から脱離させる化学物質分解手段と、前記化学物質を検出する化学物質検出手段とを有し、前記化学物質の検出結果に基づいて前記検査対象物質を間接的に検出することを特徴とする化学物質検出装置によっても達成される。

また、上記の化学物質検出装置において、前記化学物質分解手段は、前記検出対象物質に紫外線を照射するための紫外線発生装置であってもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記化学物質分解手段は、前記検出対象物質をプラズマに曝すためのプラズマ発生装置であってもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記プラズマ発生装置は、高圧の電圧パルスによりプラズマを発生するようにしてもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記プラズマ発生装置は、マイクロ波によりプラズマを発生するようにしてもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記化学物質検出手段は、前記化学物質を含む雰囲気中に赤外線を照射する赤外光源と、前記雰囲気から出射された前

記赤外線を検出する赤外線検出器とを有し、検出された前記赤外線の吸光量に基づいて前記化学物質を検出するようにしてもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記化学物質検出手段は、前記化学物質を付着させる赤外透過基板と、前記赤外透過基板に赤外線を入射する赤外光源と、前記赤外透過基板内部を多重反射した後に前記赤外透過基板より出射される前記赤外線を検出する赤外線検出器とを有し、検出された前記赤外線の吸光量に基づいて前記化学物質を検出するようにしてもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記赤外透過基板に紫外線を照射することにより前記赤外透過基板の表面を洗浄する紫外線照射装置を更に有するようにしてもよい。

また、上記の化学物質検出装置において、前記化学物質検出手段は、前記赤外線検出器により検出された前記赤外線を分光分析する分光分析器を更に有し、前記化学物質の種類を同定し及び／又は前記化学物質の量を定量化するようにしてもよい。

また、上記目的は、不純物に付着した検出対象物質を分解し、前記検査対象物質に特有な化学物質を前記不純物から脱離させ、脱離した前記化学物質を検出し、前記化学物質の検出結果に基づいて前記検査対象物質を間接的に検出することを特徴とする化学物質検出方法によっても達成される。

また、上記の化学物質検出方法において、脱離した前記化学物質を前記不純物から分離した後に検出するようにしてもよい。

本発明によれば、煙粒子に吸着している測定対象物質（例えばダイオキシン）を分解し、これによって発生される特有の化学物質を選択的に検出系に導入して検出し、これによって測定対象物質を間接的に検出するので、煙粒子の影響を受けることなく高感度で測定対象物質を検出することができる。

また、F T - I Rを用いた検出系を適用することによりリアルタイムで測定が可能となるので、従来のG C - M Sを用いた測定方法と比較して検出時間を大幅に短縮することができる。また、検出系に多重内部反射F T - I Rを適用することにより測定対象物質の検出感度を大幅に向上することができる。

### [図面の簡単な説明]

図 1 は、本発明による化学物質検出方法及び装置の原理を示す概略図である。

図 2 は、本発明に適用しうるプラズマ発生装置の一例を示す図である。

図 3 は、本発明に適用しうるフーリエ変換赤外分光装置の一例を示す図である。

図 4 は、クロロフェノールによる赤外線吸収スペクトルを示すグラフである。

図 5 は、本発明の第 1 実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 6 は、本発明の第 2 実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 7 は、本発明の第 3 実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 8 は、本発明の第 4 実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 9 は、本発明の第 5 実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 10 は、本発明の第 6 実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

### [発明を実施するための最良の形態]

#### [本発明の原理]

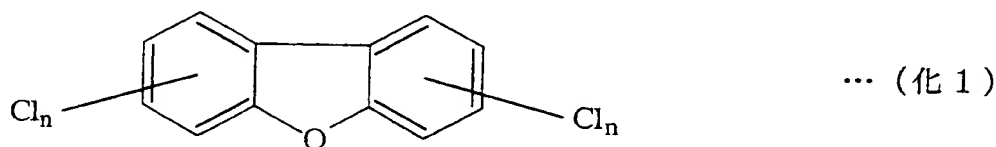
本発明による化学物質検出方法及び装置の原理について図 1 乃至図 4 を用いて説明する。

図 1 は本発明による化学物質検出方法及び装置の原理を示す概略図、図 2 はプラズマ発生装置の一例を示す図、図 3 はフーリエ変換赤外分光装置の一例を示す図、図 4 はクロロフェノールによる赤外線吸収スペクトルを示すグラフである。

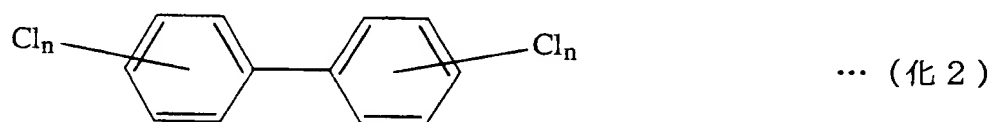
図 1 に示すように、本発明による化学物質検出装置は、不純物に付着した検出対象物質を分解して検出対象物質から特定の化学物質を脱離させる化学物質分解手段 10 と、このように脱離した当該特定の化学物質を選択するフィルタ 50 と、フィルタ 50 を透過した当該特定の化学物質を検出し、検出した当該特定の化学

物質の量に基づいて、不純物に付着した検出対象物質の量を算出する化学物質検出手段30と、を有することに主たる特徴がある。

以下、本発明による化学物質検出方法及び装置の各構成部分について個々に詳述する。なお、以下の説明では、ゴミ焼却場などにおいて発生するダイオキシンを検出する場合を例に本発明を説明する。但し、本発明による化学物質検出方法及び装置により測定可能な化学物質はダイオキシンに限られるものではなく、他の環境汚染物質、例えば、構造式



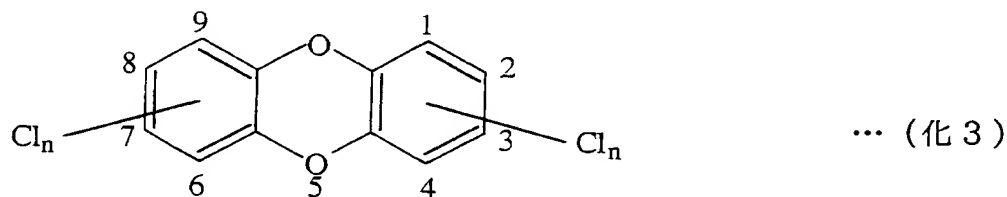
で示されるポリクロロジベンゾフラン (PCDF)、構造式



で示されるPCB類などにおいても同様に適用することができる。

#### (a) 化学物質分解手段10

ダイオキシンは、正式にはポリクロロジベンゾーパラージオキシン (polychlorodibenzo-p-dioxin) といい、構造式

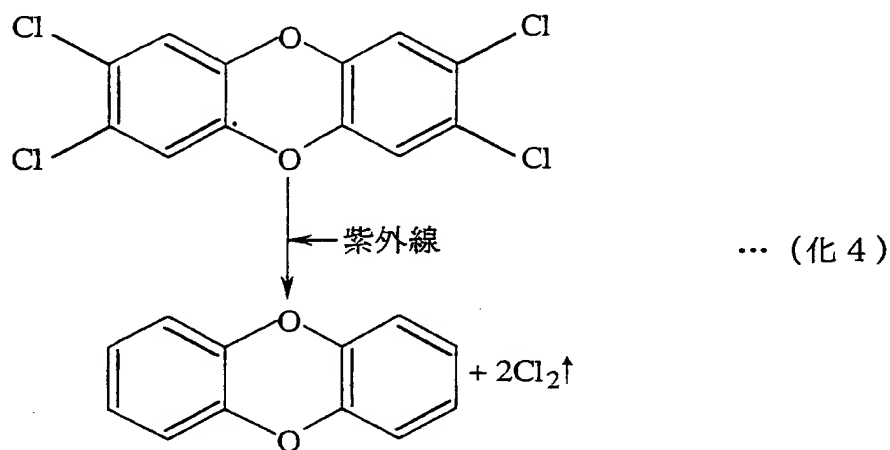


で示される構造を有している。構造式(化3)中の1~4及び6~9の位置には、最高8個までの塩素原子が入ることが可能で、塩素の総数と位置とによって75個の異性体が存在する。これら異性体を総称してダイオキシン類、或いは、単にダイオキシンと呼んでいる。

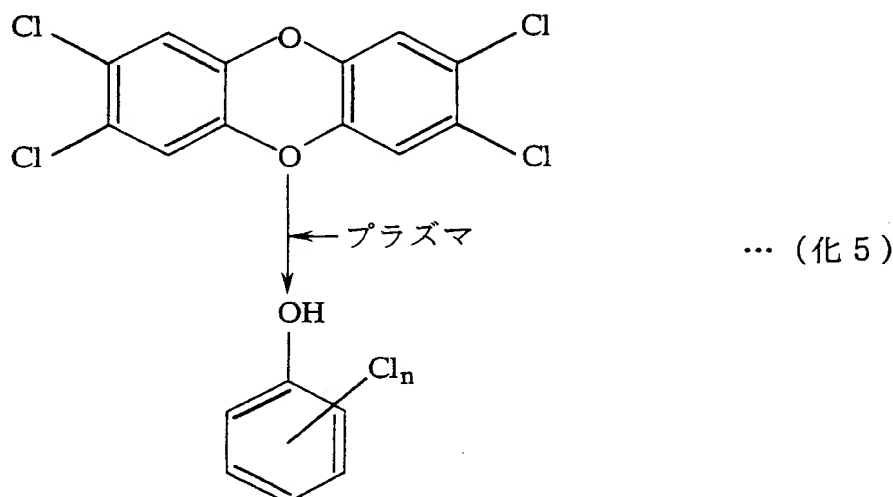
ダイオキシン類は、主にゴミ焼却場の焼却灰として発生し、多くは焼却場から発生する煙粒子に付着した形で排出される。煙粒子はその分子量が $10^6 \sim 10^8$ ほどであるの対し、ダイオキシン類の分子量は300程度であるので、ダイオキ

シン類を正確に定量化するには煙分子から分離することが望ましい。

ダイオキシン類は単体で固体結晶であるので、この構造を保持したまま煙粒子から分離して測定に供するのは困難である。しかし、ダイオキシンに高エネルギーを加えることにより、反応式



で示される分解反応や、反応式



で示される分解反応が生ずることが知られている。

(化 4) で示される反応は、ダイオキシンに紫外線を照射することにより生ずるものであり、紫外線の照射によってダイオキシンから塩素が脱離する。したがって、脱離した塩素を検出することにより、間接的にダイオキシンを検出することが可能となる。

反応式 (化 4) で示される反応を発生させるための化学物質分解手段としては、煙粒子に紫外線を照射する紫外線照射光源を適用することができる。紫外線照射



光源としては、ダイオキシンの塩素の結合エネルギーよりも大きなエネルギーを有する光源を適用する。例えば、Xe（キセノン）エキシマ光、185 nmと254 nmの発光波長を有する低圧水銀灯、172 nmの発光波長を有する誘電体バリア放電エキシマランプなどの紫外線光源を適用することができる。このようなエネルギーを有する光の照射により、C-Cl結合を解離し、煙粒子に付着しているダイオキシンから塩素ガスを分離することができる。

また、反応式（化5）で示される反応は、ダイオキシんにプラズマのエネルギーを与えることにより生ずるものであり、煙粒子をプラズマに曝すことによってダイオキシンが分解してクロロフェノールという物質が発生する。クロロフェノールは常温では液体であるが沸点が175℃であり、プラズマ環境では気化して煙粒子から脱離する。したがって、脱離したクロロフェノールを検出することにより、間接的にダイオキシンを検出することが可能となる。

ダイオキシんにプラズマのエネルギーを与えて反応式（化5）で示される反応を発生させるための化学物質分解手段10としては、例えば、図2に示すようなプラズマ発生装置を適用することができる。なお、プラズマとは、自由に動きうる電子とイオンとが十分に存在し、巨視的には電荷の総和が零であるような気体のことである。プラズマは、原子に束縛されていた電子がエネルギーを得て電離することによって発生するため、基本的に高い温度（電子温度、イオン温度、気体温度）をもっている。したがって、核融合、レーザー、化学的活性化など、さまざまなエネルギー源として応用されている。

本発明においては、空気中の窒素や酸素をプラズマ化してこのエネルギーで不純物中の化学物質を分解・脱離する。例えば、図2に示すように、対向する平板電極20、22を設け、電極20、22間に接続された高電圧交流電源24によって高電圧交流電界を印加することにより、これら電極間にプラズマ26を発生させることができる。発生するプラズマのエネルギーは、電源電圧、電極間距離などのパラメータによって決定される。

プラズマを発生させる方法・装置は多数存在するが、大気圧（1気圧）程度の気体中で比較的容易に発生させるには、上述のような高電圧交流電源を使用する方法やマイクロ波を使用する方法が好ましい。本発明においてはいずれの方法を

も適用することができる。

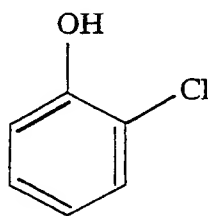
(b) 化学物質検出手段 30

化学物質検出手段 30 は、ダイオキシンから分離された特定の化学物質、例えば塩素やクロロフェノールを検出し、この濃度からダイオキシンの濃度を算出するものである。

化学物質を検出する手段には、前述の GC-MS ガスクロマトグラフィーをはじめとする様々な手段が考えられるが、測定のリアルタイム性等を考慮すると、赤外線を用いた検出方法を用いるのが望ましい。そこで、本発明では、赤外光の吸収スペクトルを解析して特定の物質を検出するフーリエ変換赤外分光法 (Fourier Transform Infrared Spectroscopy: FT-IR) を利用する。

FT-IR は、原理的には図 3 に示すように、検出対象気体に赤外線を照射する赤外光源 32 と、検出対象気体を通過した赤外線を検出して分光分析する分光分析器 34 とによって実現される。特定の化学物質が混入した検出対象気体中に赤外線を入射すると、その物質が赤外線を吸収し、出力光に吸収スペクトルが発生する。この吸収スペクトルは照射された化学物質によって固有である。したがって、検出対象気体に赤外線を照射し、出力光を分光し、吸収スペクトルを分析することにより、検出対象気体の中に特定の化学物質があるかどうかを判断することができる。

例えば、ダイオキシンが分解して生ずるクロロフェノールは、構造式



... (化 6)

で表されるが、これに赤外線を照射すると図 4 に示すような吸収スペクトルが得られる。その逆に、ゴミ焼却場からの焼却灰をプラズマに曝した気体に赤外線を照射して得られた吸収スペクトルが図 4 のようになれば、もとの焼却灰はダイオキシンを含んでいると判断することが可能となる。

また、赤外線を検出対象気体に直接照射する方法のほか、検出対象気体中に曝

露した赤外透過結晶基板内に赤外線を入射し、この基板中を多重内部反射させ、基板から出射した光を検出・分光分析する検出方法を用いてもよい。このような検出手法については、例えば、特願平 1 1 - 2 3 1 4 9 5 号明細書に詳述されている。多重内部反射 F T - I R を用いることにより、気体中に直接赤外線を照射するよりも高い感度で特定の化学物質を検出することができる。

なお、F T - I R によれば、上述のように特定の化学物質の量を検出することが可能なほか、化学物質の種類を同定し或いはその量を算出することもできる。F T - I R を用いた物質の同定や定量化については、例えば、特願平 1 1 - 9 5 8 5 3 号明細書、特願平 1 1 - 2 3 1 4 9 5 号明細書等に詳述されている。また、F T - I R については、例えば田隈三生編著「F T - I R の基礎と実際 第 2 版」（東京化学同人）に詳述されている。

#### (c) フィルタ 5 0

前述の通り、煙粒子はその分子量が  $10^6 \sim 10^8$  ほどであるの対し、ダイオキシン類の分子量は 300 程度である。したがって、煙粒子に直接赤外線を照射した場合、ほとんどの赤外線を煙粒子が吸収してしまい、ダイオキシンの吸収スペクトルを観察することができなくなる虞がある。したがって、ダイオキシンを感度よく測定するためには、ダイオキシンから分離した特定の化学物質（例えば、クロロフェノール）を煙分子から分離した後に測定することが望ましい。

煙分子からダイオキシンから分離した特定の化学物質を分離する手段として、図 1 に示すように、化学物質分解手段 1 0 と化学物質検出手段 3 0 との間に、フィルタ 5 0 を設けることが有効である。

化学物質分解手段 1 0 を設置する分解室 1 2 と化学物質検出手段 3 0 を設置する検出室 1 4 とをフィルタ 5 0 によって仕切り、検出室 1 4 に対して分解室 1 2 を陽圧にし、或いは、分解室 1 2 に対して検出室 1 4 を陰圧にすることにより、分解室 1 2 の気体がフィルタ 5 0 を通って検出室 1 4 側に流れる。したがって、フィルタ 5 0 として、煙粒子のような分子量がきわめて大きな粒子を通さず、クロロフェノールのような分子量の小さな粒子を通す物質を適用する。一般的に煙粒子は直径が  $1 \mu\text{m}$  以上あるので、例えばメッシュ粗さが  $1 \mu\text{m}$  の撥油性の防塵マスクなどに使われているようなフィルタを適用する。これにより、ダイオキシ

ンから分離された特定の化学物質のみを検出室 14 に選択的に導入することができる。なお、検出室 14 に対して分解室 12 を陽圧にするには、例えば検出室 12 内に焼却ガスを導入する検査対象導入手段 16 を設ければよく、また、分解室 12 に対して検出室 14 を陰圧にするには、例えば検出室 14 内のガスを排出する排気手段 18 を設ければよい。

なお、ダイオキシンの検出感度を高めるためにはフィルタ 50 を設けることが望ましいが、煙粒子による赤外線吸収が少ないなど、ダイオキシンから分離した特定の化学物質による赤外吸収スペクトルを十分に得ることができる場合には、必ずしもフィルタ 50 を設ける必要はない。

### 〔第 1 実施形態〕

本発明の第 1 実施形態による化学物質検出方法及び装置について図 5 を用いて説明する。図 5 は本実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

はじめに、本実施形態による化学物質測定装置について図 5 を用いて説明する。

本実施形態による化学物質測定装置は、ゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物に含まれる測定対象物質（例えばダイオキシン）を分解して特定の化学物質（例えば塩素）を脱離させる分解室 12 と、焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して得られた特定の化学物質を検出する検出室 14 とを有し、分解室 12 と検出室 14 との間が、煙粒子のような分子量の大きな物質を遮るフィルタ 50 により仕切られている。

分解室 12 には、検査対象であるゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物を導入する検査対象導入手段 16 が設けられている。分解室 12 内には、測定対象物質を分解して特定の化学物質を脱離させるための紫外線光源 28 が設けられている。

検出室 14 内には、赤外光源 32 と、分光分析器 34 とを有し、焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して得られた特定の化学物質を検出するためのフーリエ変換赤外分光装置が設けられている。検出室 14 には、また、検出室内のガスを排出する排気手段 18 が設けられている。

このように、本実施形態による化学物質検出装置は、ダイオキシンなどの検査対象物質を分解して特定の化学物質を脱離させる化学物質分解手段として紫外線

光源 28 を適用し、検査対象物質から脱離した特定の化学物質を検出する化学物質検出手段としてフーリエ変換赤外分光装置を適用したものである。

このようにして化学物質検出装置を構成することにより、煙粒子に吸着されたダイオキシンは、紫外線光源 28 から出射された紫外線に曝されて（化 4）の分解反応によって塩素を発生する。したがって、このように発生した塩素の量をフーリエ変換赤外分光装置により検出することで、塩素の発生源であるダイオキシンの量を測定することができる。

また、フーリエ変換赤外分光装置を化学物質検出手段として適用することにより、測定対象物質が不明な場合にも、その物質を同定し或いはその量を算出することが可能である。

次に、本実施形態による化学物質測定方法について説明する。

まず、検査対象であるゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物を、検査対象導入手段 16 により分解室 12 に導入する。

次いで、紫外線光源 28 から紫外線を発生し、分解室 12 内に導入されたゴミ焼却灰或いは焼却ガスに照射する。これにより、ゴミ焼却灰或いは焼却ガスなどに付着したダイオキシンが（化 4）の分解反応にしたがって分解され、塩素が発生する。

このとき、検出室 14 に対して分解室 12 を陽圧にし、或いは、分解室 12 に対して検出室 14 を陰圧にすることにより、分解室 12 の気体がフィルタ 50 を通って検出室 14 側に流れる。ところが、フィルタ 50 は、煙粒子のような分子量がきわめて大きな粒子を通さず、塩素のような分子量の小さな粒子のみを通すので、ダイオキシンから分離された塩素を煙粒子に対して選択的に検出室 14 に導入することができる。

次いで、フーリエ変換赤外分光装置により、検出室 14 内の不純物の分析を行う。分光装置の赤外光源 32 から発せられた赤外線はダイオキシンより発生した塩素によって特定波長域において吸収される。したがって、検出室 14 内を通過した赤外線の赤外吸収スペクトルを分析することにより、塩素の量を検出することができ、その結果、塩素の発生源であるダイオキシンの有無或いはダイオキシンの量を算定することができる。

この際、検出室 1 4 内には分子量の大きな煙粒子は存在しないので、煙粒子による検出感度の劣化は生じない。

このように、本実施形態によれば、煙粒子に吸着しているダイオキシンを分解し、これによって発生される特有の化学物質を選択的に検出系に導入して検出し、これによってダイオキシンを間接的に検出するので、煙粒子の影響を受けることなく高感度でダイオキシンを検出することができる。

また、F T - I R を用いた検出系は、測定にリアルタイム性があるので、従来の G C - M S を用いた測定方法と比較して検出時間を大幅に短縮することができる。代表的な測定例で示すと、従来の測定方法では 1 ヶ月程度の測定時間が必要であるのに対し、本発明によれば 1 0 分程度の測定時間でダイオキシンの検出を行うことができる。

なお、上記実施形態では化学物質分解装置として紫外線光源 2 8 を用いたが、例えば図 2 に示すようなプラズマ発生装置を用いてもよい。

また、上記実施形態では、赤外光源 3 2 及び分光分析器 3 4 をともに検出室 1 4 内に載置しているが、赤外光源 3 2 及び／又は分光分析器 3 4 を検出室 1 4 外に配置し、赤外光源 3 2 から出射された赤外線は赤外線透過窓を通して検出室 1 4 内に導入し、或いは、赤外線透過窓を通して検出室 1 4 内から赤外線を射出して分光分析器 3 4 に導入するようにしてもよい。

また、上記実施形態では、分光分析器を用いて赤外線を分析したが、必ずしも分光分析器を設ける必要はない。例えば、検出する化学物質の赤外線吸収帯域が明らかな場合、当該吸収帯域の赤外線を選択的に検出するようにすれば、検出した赤外線の強度によって当該化学物質の量を定量化することができる。

#### 〔第 2 実施形態〕

本発明の第 2 実施形態による化学物質測定方法及び装置について図 6 を用いて説明する。図 5 に示す第 1 実施形態による化学物質測定方法及び装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡略にする。図 6 は本実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 6 に示すように、本実施形態による化学物質測定方法は、図 5 に示す第 1 実施形態による化学物質測定装置の分解室 1 2 と検出室 1 4 との間に、フィルタ 5

0を設けていないことに特徴がある。

フィルタ50は、検出室14内に分子量の大きな煙粒子が導入されるのを抑止し、測定光である赤外線が煙粒子により吸収されて検出感度が低下することを防止するためのものであるが、煙粒子による赤外線の吸収が少ないなど、ダイオキシンから分離した塩素による赤外吸収スペクトルを十分に得ることができる場合には必ずしもフィルタ50を設ける必要はない。このように化学物質測定装置を構成することにより、装置構成を簡略にすることができる。

このように、本実施形態によれば、分解室12と検出室14とをフィルタ50により仕切る必要がないので、装置構成を簡略にすることができる。

### [第3実施形態]

本発明の第3実施形態による化学物質測定方法及び装置について図7を用いて説明する。図7は本実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

はじめに、本実施形態による化学物質測定装置について図7を用いて説明する。

本実施形態による化学物質測定装置は、ゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物に含まれる測定対象物質（例えばダイオキシン）を分解して特定の化学物質（例えばクロロフェノール）を脱離させる分解室12と、焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して得られた特定の化学物質を検出する検出室14とを有し、分解室12と検出室14との間が、煙粒子のような分子量の大きな物質を遮るフィルタ50により仕切られている。

分解室12には、検査対象であるゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物を導入する検査対象導入手段16が設けられている。分解室12内には、ゴミ焼却灰や焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して特定の化学物質を脱離させるためのプラズマを発生するプラズマ発生装置が設けられている。プラズマ発生装置は、対向して配置された一対の電極20、22により構成され、これら電極20、22間には高電圧交流電源24が接続されている。

検出室14には、赤外光源32と、分光分析器34とを有し、焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して得られた特定の化学物質を検出するためのフーリエ変換赤外分光装置が設けられている。検出室14には、また、検出室14内のガ

スを排出する排気手段 18 が設けられている。

このように、本実施形態による化学物質検出装置は、ダイオキシンなどの検査対象物質を分解して特定の化学物質を脱離させる化学物質分解手段としてプラズマ発生装置を適用し、検査対象物質から脱離した特定の化学物質を検出する化学物質検出手段としてフーリエ変換赤外分光装置を適用したものである。

このようにして化学物質検出装置を構成することにより、煙粒子に吸着されたダイオキシンは、プラズマ発生装置により発生されたプラズマに曝されて（化 5）の分解反応によってクロロフェノールを発生する。したがって、このように発生したクロロフェノールの量をフーリエ変換赤外分光装置により検出することで、クロロフェノールの発生源であるダイオキシンの有無或いはダイオキシンの量を測定することができる。

また、フーリエ変換赤外分光装置を化学物質検出手段として適用することにより、測定対象物質が不明な場合にも、その物質を同定し或いはその量を算出することが可能である。

次に、本実施形態による化学物質測定方法について説明する。

まず、検査対象であるゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物を、検査対象導入手段に 16 より分解室 12 に導入する。

次いで、プラズマ発生装置により、分解室 12 内にプラズマ 26 を発生させる。例えば、実効電圧 10 kV、周波数 1 kHz の交流電圧を電極 20、22 間に印加することにより、大気圧においても放電が起こり、プラズマ 26 が発生する。これにより、ゴミ焼却灰或いは焼却ガスなどに付着したダイオキシンが（化 5）の分解反応にしがって分解され、クロロフェノールが発生される。

このとき、検出室 14 に対して分解室 12 を陽圧にし、或いは、分解室 12 に対して検出室 14 を陰圧にすることにより、分解室 12 の気体がフィルタ 50 を通って検出室側に流れる。ところが、フィルタ 50 は、煙粒子のような分子量がきわめて大きな粒子を通さず、クロロフェノールのような分子量の小さな粒子のみを通すので、ダイオキシンから分離されたクロロフェノールを煙粒子に対して選択的に検出室 14 に導入することができる。

次いで、フーリエ変換赤外分光装置により、検出室 14 内の不純物の分析を行



う。分光装置の赤外光源 32 から発せられた赤外線はダイオキシンより発生したクロロフェノールによって特定波長域において吸収される。したがって、赤外吸収スペクトルを分析することにより、クロロフェノールの量を検出することができ、その結果、クロロフェノールの発生源であるダイオキシンの量を算定することができる。

この際、検出室 14 内には分子量の大きな煙粒子は存在しないので、煙粒子による検出感度の劣化は生じない。

このように、本実施形態によれば、煙粒子に吸着しているダイオキシンを分解し、これによって発生される特有の化学物質を選択的に検出系に導入して検出し、これによってダイオキシンを間接的に検出するので、煙粒子の影響を受けることなく高感度でダイオキシンを検出することができる。

また、F T - I R を用いた検出系は、測定にリアルタイム性があるので、従来の G C - M S を用いた測定方法と比較して検出時間を大幅に短縮することができる。代表的な測定例で示すと、従来の測定方法では 1 ヶ月程度の測定時間が必要であるのに対し、本発明によれば 10 分程度の測定時間でダイオキシンの検出を行うことができる。

なお、上記実施形態では化学物質分解装置として図 2 に示すようなプラズマ発生装置を用いたが、第 1 実施形態のように紫外線光源 28 を適用してもよい。また、他のプラズマ発生装置を適用することもできる。

#### [第 4 実施形態]

本発明の第 4 実施形態による化学物質測定方法及び装置について図 8 を用いて説明する。図 7 に示す第 3 実施形態による化学物質測定方法及び装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡略にする。図 8 は本実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 8 に示すように、本実施形態による化学物質測定方法は、図 7 に示す第 3 実施形態による化学物質測定装置の分解室 12 と検出室 14 との間に、フィルタ 50 を設けていないことに特徴がある。

フィルタ 50 は、検出室 14 内に分子量の大きな煙粒子が導入されるのを抑止し、測定光である赤外線が煙粒子により吸収されて検出感度が低下することを防

止するためのものであるが、煙粒子による赤外線吸収が少ないなど、ダイオキシンから分離した塩素による赤外吸収スペクトルを十分に得ることができる場合には必ずしもフィルタ 50 を設ける必要はない。このように化学物質測定装置を構成することにより、装置構成を簡略にすることができる。

このように、本実施形態によれば、分解室 12 と検出室 14 とをフィルタ 50 により仕切る必要がないので、装置構成を簡略にすることができる。

#### [第 5 実施形態]

本発明の第 5 実施形態による化学物質測定方法及び装置について図 9 を用いて説明する。図 9 は本実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

はじめに、本実施形態による化学物質測定装置について図 9 を用いて説明する。

##### 〔1〕 化学物質測定装置の全体構成

本実施形態による化学物質測定装置は、ゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物に含まれる測定対象物質（例えばダイオキシン）を分解して特定の化学物質（例えばクロロフェノール）を脱離させる分解室 12 と、焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して得られた特定の化学物質を検出する検出室 14 とを有し、分解室 12 と検出室 14 との間が、煙粒子のような分子量の大きな物質を遮るフィルタ 50 により仕切られている。

分解室 12 には、検査対象であるゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物を導入する検査対象導入手段 16 が設けられている。分解室 12 内には、ゴミ焼却灰や焼却ガスに含まれる測定対象物質を分解して特定の化学物質を脱離させるためのプラズマを発生するプラズマ発生装置が設けられている。プラズマ発生装置は、対向して配置された一対の電極 20、22 により構成され、これら電極 20、22 間には高電圧交流電源 24 が接続されている。

検出室 14 には、検出室 14 内に導入された化学物質を吸着して測定に供するための赤外透過基板 40 と、赤外透過基板 40 表面に付着した物質を除去して表面状態を初期化するための紫外線光源 42 と、赤外透過基板 40 内に赤外線を入射して多重内部反射させるための赤外光源 32 と、赤外透過基板 40 内部を多重反射した後に射出した透過赤外線を分光分析して赤外透過基板 40 に付着した化

学物質を検出する分光分析器 3 4 が設けられている。検出室 1 4 には、また、検出室 1 4 内のガスを排出する排気手段 1 8 が設けられている。

このように、本実施形態による化学物質検出装置は、ダイオキシンなどの検査対象物質を分解して特定の化学物質を脱離させる化学物質分解手段としてプラズマ発生装置を適用し、検査対象物質から脱離した特定の化学物質を検出する化学物質検出手段として多重内部反射 F T - I R 装置を適用したものである。

このようにして化学物質検出手段を構成することにより、検出室 1 4 内に導入された化学物質の検出感度を大幅に高めることができる。

以下、多重内部反射 F T - I R を適用した化学物質検出手段の各構成部分について説明する。なお、化学物質検出手段の各構成部分については、例えば、特願平 1 1 - 9 5 8 5 3 号明細書、特願平 1 1 - 2 3 1 4 9 5 号明細書に詳述されている。本発明による化学物質検出装置には、これら明細書に記載の種々の構成部分を適用することが可能である。

#### (a) 赤外透過基板 4 0

赤外透過基板 4 0 は、前述の通り、測定対象である化学物質を吸着して測定に供するためのものであり、被測定対象物質の分子振動に対応する波長域の光を透過する材料であることが必要である。代表的な汚染物質である有機物質の基本振動に対応する波数域は、 $500\text{ cm}^{-1}$  (波長  $20\text{ }\mu\text{m}$ )  $\sim 5000\text{ cm}^{-1}$  (波長  $2\text{ }\mu\text{m}$ ) 程度の赤外・近赤外域である。したがって、赤外透過基板 4 0 を構成する材料はこれら波数域 (波長域) の光を透過しうる赤外透過物質群のなかから選択する。例えば、セレン化亜鉛 ( $\text{ZnSe}$ ) は、透過波長域が約  $0.6\sim 13\text{ }\mu\text{m}$  程度ときわめて広い赤外透過波長域を有しており、赤外透過基板 4 0 を構成する一材料として選択することができる。

赤外透過基板 4 0 の形状は、例えば図 9 に示すように、端面の傾きを  $45^\circ$  に設定することが望ましい。こうすることで、赤外透過基板 4 0 内部への赤外線の入射効率を高めることができるとともに、赤外線を赤外透過基板 4 0 内部で多重反射させることができる。また、特願平 1 1 - 9 5 8 5 3 号明細書に示されているように、 $300\text{ mm}$  シリコンウェーハのような端部形状を有する基板を適用することもできる。

赤外透過基板 40 を構成しうる他の材料としては、例えば、砒化ガリウム (GaAs : 透過波長域  $1.0 \sim 18 \mu\text{m}$ )、シリコン (Si : 透過波長域  $1.2 \sim 6 \mu\text{m}$ )、臭化カリウム (KBr : 透過波長域  $0.4 \sim 22 \mu\text{m}$ )、塩化カリウム (KCl : 透過波長域  $0.3 \sim 15 \mu\text{m}$ )、フッ化バリウム ( $\text{BaF}_2$  : 透過波長域  $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ )、臭化セシウム (CsBr : 透過波長域  $0.5 \sim 30 \mu\text{m}$ )、ゲルマニウム (Ge : 透過波長域  $2 \sim 18 \mu\text{m}$ )、フッ化リチウム (LiF : 透過波長域  $0.2 \sim 5 \mu\text{m}$ )、フッ化カルシウム ( $\text{CaF}_2$  : 透過波長域  $0.2 \sim 8 \mu\text{m}$ )、サファイア ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 透過波長域  $0.3 \sim 5 \mu\text{m}$ )、ヨウ化セシウム (CsI : 透過波長域  $0.5 \sim 28 \mu\text{m}$ )、フッ化マグネシウム ( $\text{MgF}_2$  : 透過波長域  $0.2 \sim 6 \mu\text{m}$ )、臭化タリウム (KRS-5 : 透過波長域  $0.6 \sim 28 \mu\text{m}$ )、硫化亜鉛 ( $\text{ZnS}$  : 透過波長域  $0.7 \sim 11 \mu\text{m}$ ) などがある。

#### (b) 赤外光源 32

赤外光源 32 としては、有機分子の分子振動に対応する  $2 \sim 25 \mu\text{m}$  帯域の赤外線を発する光源を適用することができる。例えば、フィラメントとしてのシリコンカーバイド (SiC) やニクロム線に電流を印加して発する熱線を光源として用いることができる。SiC グローバル灯などの SiC を用いた光源は、 $1.1 \sim 25 \mu\text{m}$  帯域の赤外線を発し、且つ、空气中でむき出しで使用しても焼損がないという特徴がある。

また、光源の効率を高め、赤外光の強度を大きくするために適当な形状の反射板を設けてもよい。例えば、同一出願人による特願平 11-95853 号明細書に記載の種々の赤外光源を適用することができる。

#### (c) 分光分析器 34

赤外透過基板 40 内部に入射した赤外線が多重内部反射するとき、基板表面で光線が反射するときに滲み出る光 (エヴァネッセント光) の周波数成分が基板表面の汚染物質の分子振動周波数と一致していると共鳴吸収される。したがって、入射赤外線を赤外透過基板 40 の内部で多重反射させることで、その赤外線には基板表面状態の情報が反映される。赤外透過基板 40 から出射した赤外線の赤外吸収スペクトルを分析することにより、有機汚染物質の種類と量を特定することができる。

図4はクロロフェノールが付着した赤外透過基板40において多重内部反射した後に検出された赤外線をフーリエ変換分光して得られた吸光スペクトルを示すグラフである。図示するように、特定の有機汚染物質の分子振動に対応する波数域にピークが観察されることでクロロフェノールであると特定することができ、また、ピーク強度からその付着量を算出することができる。なお、クロロフェノールの場合、赤外透過基板40の表面におよそ $5 \times 10^{11}$ 分子/cm<sup>2</sup>以上付着した場合に、図4に示すような吸光スペクトルとして検出することができた。

なお、FT-IR装置の代わりに回折格子（グレーティング）による赤外分光計を用いてもよい。

#### (d) 紫外線光源42

本発明による化学物質検出装置は赤外透過基板40の表面に吸着された化学物質の同定と定量化を行うことでゴミ焼却灰や焼却ガスなどの環境雰囲気中の汚染物質を測定するものであるが、赤外透過基板40に吸着される汚染物質の量は時間の経過によって飽和する。このため、大気中の汚染物質濃度の変化を長い時間にわたって調査する必要があるときは、赤外透過基板40の表面に付着した汚染物質を定期的に除去する洗浄工程が必要となる。

本実施形態による化学物質検出装置では、基板に吸着した化学物質の洗浄手段として紫外線光源42を設けている。紫外線光源42は、赤外透過基板40の表面に付着した化学物質を解離・蒸発させるためのものであり、付着した化学物質の結合エネルギーよりも大きなエネルギーを有する光を発生する光源とする。例えば、Xe（キセノン）エキシマ光、185nmと254nmの発光波長を有する低圧水銀灯、172nmの発光波長を有する誘電体バリア放電エキシマランプなどの紫外線光源を適用することができる。このようなエネルギーを有する光の照射により、C-C、C-H、C-Oなどの有機汚染物質の結合を解離し、赤外透過基板10の表面から除去或いは蒸発させることができる。

なお、紫外線光源42に付随的な構成として、紫外線光源42から発せられた紫外光を効率よく赤外透過基板40に照射するための反射鏡（図示せず）を設けてもよい。例えば、特願平11-231495号明細書に記載のような断面形状が楕円である反射鏡を適用することで、紫外線光源42から発せられた紫外光を

効率よく赤外透過基板 40 の両面に照射することができる。

また、化学物質の除去には、他の化学的・物理的除去方法を用いてもよい。なお、本実施形態による化学物質検出装置では赤外透過基板 40 の上面と下面の両方で反射と吸収が起こるため、基板の両面を洗浄する必要がある。

(e) 演算・表示手段 (図示せず)

分光装置により得られたスペクトルの測定データは、演算・表示手段に送られ、化学物質の特定や量の算出が行われる。

化学物質の種類と検量線は別途データベースとして演算・表示手段の記憶部に蓄えられており、測定データはそれらのデータを参照して定量化される。

また、演算・表示手段には、赤外透過基板 40 の表面に吸着した化学物質の量と環境雰囲気中の汚染物質の量との関係がデータベースとして蓄えられており、検出された赤外透過基板 40 表面の汚染物質の量から環境雰囲気中の汚染物質の濃度を算出することができる。

このようにして解析された結果は、必要に応じて表示装置 (図示せず) に表示することができる。

〔2〕 化学物質測定方法

本実施形態による化学物質測定方法について説明する。

まず、検査対象であるゴミ焼却灰や焼却ガスなどの不純物を、検査対象導入手段に 16 より分解室 12 に導入する。

次いで、プラズマ発生装置により、分解室 12 内にプラズマ 26 を発生させる。例えば、実効電圧 10 kV、周波数 1 kHz の交流電圧を電極間 20、22 に印加することにより、大気圧においても放電が起こり、プラズマ 26 が発生する。これにより、ゴミ焼却灰或いは焼却ガスなどに付着したダイオキシンが (化 5) の分解反応にしたがって分解され、クロロフェノールが発生する。

このとき、検出室 14 に対して分解室 12 を陽圧にし、或いは、分解室 12 に対して検出室 14 を陰圧にすることにより、分解室 12 の気体がフィルタ 50 を通って検出室 14 側に流れる。ところが、フィルタ 50 は、煙粒子のような分子量がきわめて大きな粒子を通さず、クロロフェノールのような分子量の小さな粒子のみを通すので、ダイオキシンから分離されたクロロフェノールを煙粒子に対

して選択的に検出室 14 に導入することができる。

検出室 14 に導入されたクロロフェノールは、検出室 14 内におかれた赤外透過基板 40 の表面に吸着される。

次いで、化学物質検出手段により、赤外透過基板に付着したクロロフェノールの定量化を行う。

まず、赤外光源 32 から発せられた赤外線を、赤外透過基板 40 内に入射する。赤外透過基板 40 内に入射された赤外線は、赤外透過基板 40 の表裏の表面において多重内部反射されると同時に赤外透過基板 40 の表面に吸着しているクロロフェノールの情報を累積してプロービングし、赤外透過基板 40 の外部に出射される。

次いで、赤外透過基板 40 から出射された赤外線を、分光分析器 34 により分光分析した後、図示しない演算・表示手段によってクロロフェノールの定量化を行い、クロロフェノールの量からクロロフェノールの発生源であるダイオキシンの有無或いはダイオキシンの量を算定する。

この際、検出室 14 内には分子量の大きな煙粒子は存在しないので、煙粒子による検出感度の劣化は生じない。

次いで、必要に応じて、紫外線光源 42 から発せられた紫外線を赤外透過基板 40 に照射することにより赤外透過基板 40 の表面に吸着している汚染物質を除去し、基板表面の初期化を行う。

次いで、必要に応じて上記測定を繰り返し行い、環境雰囲気中の汚染物質の経時変化等を測定する。

このように、本実施形態によれば、煙粒子に吸着しているダイオキシンを分解し、これによって発生される特有の化学物質を選択的に検出系に導入して検出し、これによってダイオキシンを間接的に検出するので、煙粒子の影響を受けることなく高感度でダイオキシンを検出することができる。

また、FT-IR を用いた検出系は、測定にリアルタイム性があるので、従来の GC-MS を用いた測定方法と比較して検出時間を大幅に短縮することができる。代表的な測定例で示すと、従来の測定方法では 1 ヶ月程度の測定時間が必要であるのに対し、本発明によれば 10 分程度の測定時間でダイオキシンの検出を

行うことができる。また、検出系に多重内部反射 F T - I R を適用するので、ダイオキシンの検出感度を大幅に向上することができる。

なお、上記実施形態では化学物質分解装置として図 2 に示すようなプラズマ発生装置を用いたが、第 1 実施形態のように紫外線光源 2 8 を適用してもよい。また、他のプラズマ発生装置を適用することもできる。

また、上記実施形態では、分光分析器を用いて赤外線进行分析したが、必ずしも分光分析器を設ける必要はない。例えば、検出する化学物質の赤外線吸収帯域が明らかな場合、当該吸収帯域の赤外線を選択的に検出するようにすれば、検出した赤外線の強度によって当該化学物質の量を定量化することができる。

#### [第 6 実施形態]

本発明の第 6 実施形態による化学物質測定方法及び装置について図 1 0 を用いて説明する。図 9 に示す第 5 実施形態による化学物質測定方法及び装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡略にする。図 1 0 は本実施形態による化学物質測定方法及び装置を示す概略図である。

図 1 0 に示すように、本実施形態による化学物質測定方法は、図 9 に示す第 5 実施形態による化学物質測定装置の分解室 1 2 と検出室 1 4 との間に、フィルタ 5 0 を設けていないことに特徴がある。

フィルタ 5 0 は、検出室 1 4 内に分子量の大きな煙粒子が導入されるのを抑止し、測定光である赤外線が煙粒子により吸収されて検出感度が低下することを防止するためのものであるが、煙粒子による赤外線の吸収が少ないなど、ダイオキシンから分離した塩素による赤外吸収スペクトルを十分に得ることができる場合には必ずしもフィルタ 5 0 を設ける必要はない。このように化学物質測定装置を構成することにより、装置構成を簡略にすることができる。

このように、本実施形態によれば、分解室 1 2 と検出室 1 4 とをフィルタ 5 0 により仕切る必要がないので、装置構成を簡略にすることができる。

#### [産業上の利用の可能性]

本発明による化学物質検出方法及び装置は、測定対象物質を分解し、これによって発生される特有の化学物質を選択的に検出系に導入して検出し、これによっ



て測定対象物質を間接的に検出することができるので、ダイオキシンなど不純物粒子に付着した形で発生する化学物質を含む種々の化学物質を高感度で且つリアルタイムに測定する化学物質検出方法及び装置に有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 不純物に付着した検出対象物質を分解し、前記検査対象物質に特有な化学物質を前記不純物から脱離させる化学物質分解手段と、  
前記化学物質を検出する化学物質検出手段と、  
前記化学物質を前記化学物質検出手段に選択的に導入するフィルタとを有し、  
前記化学物質の検出結果に基づいて前記検査対象物質を間接的に検出することを特徴とする化学物質検出装置。
2. 不純物に付着した検出対象物質を分解し、前記検査対象物質に特有な化学物質を前記不純物から脱離させる化学物質分解手段と、  
前記化学物質を検出する化学物質検出手段とを有し、  
前記化学物質の検出結果に基づいて前記検査対象物質を間接的に検出することを特徴とする化学物質検出装置。
3. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の化学物質検出装置において、  
前記化学物質分解手段は、前記検出対象物質に紫外線を照射するための紫外線発生装置である  
ことを特徴とする化学物質検出装置。
4. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の化学物質検出装置において、  
前記化学物質分解手段は、前記検出対象物質をプラズマに曝すためのプラズマ発生装置である  
ことを特徴とする化学物質検出装置。
5. 請求の範囲第4項に記載の化学物質検出装置において、  
前記プラズマ発生装置は、高圧の電圧パルスによりプラズマを発生することを特徴とする化学物質検出装置。
6. 請求の範囲第4項に記載の化学物質検出装置において、  
前記プラズマ発生装置は、マイクロ波によりプラズマを発生することを特徴とする化学物質検出装置。
7. 請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか1項に記載の化学物質検出装置において、  
前記化学物質検出手段は、前記化学物質を含む雰囲気中に赤外線を照射する赤外

光源と、前記雰囲気から出射された前記赤外線を検出する赤外線検出器とを有し、検出された前記赤外線の吸光量に基づいて前記化学物質を検出する

ことを特徴とする化学物質検出装置。

8. 請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか1項に記載の化学物質検出装置において、

前記化学物質検出手段は、前記化学物質を付着させる赤外透過基板と、前記赤外透過基板に赤外線を入射する赤外光源と、前記赤外透過基板内部を多重反射した後に前記赤外透過基板より出射される前記赤外線を検出する赤外線検出器とを有し、検出された前記赤外線の吸光量に基づいて前記化学物質を検出する

ことを特徴とする化学物質検出装置。

9. 請求の範囲第8項に記載の化学物質検出装置において、

前記赤外透過基板に紫外線を照射することにより前記赤外透過基板の表面を洗浄する紫外線照射装置を更に有する

ことを特徴とする化学物質検出装置。

10. 請求の範囲第7項乃至第9項のいずれか1項に記載の化学物質検出装置において、

前記化学物質検出手段は、前記赤外線検出器により検出された前記赤外線を分光分析する分光分析器を更に有し、前記化学物質の種類を同定し及び／又は前記化学物質の量を定量化する

ことを特徴とする化学物質検出装置。

11. 不純物に付着した検出対象物質を分解し、前記検査対象物質に特有な化学物質を前記不純物から脱離させ、脱離した前記化学物質を検出し、前記化学物質の検出結果に基づいて前記検査対象物質を間接的に検出する

ことを特徴とする化学物質検出方法。

12. 請求の範囲第11項に記載の化学物質検出方法において、

脱離した前記化学物質を前記不純物から分離した後に検出する

ことを特徴とする化学物質検出方法。



FIG.1

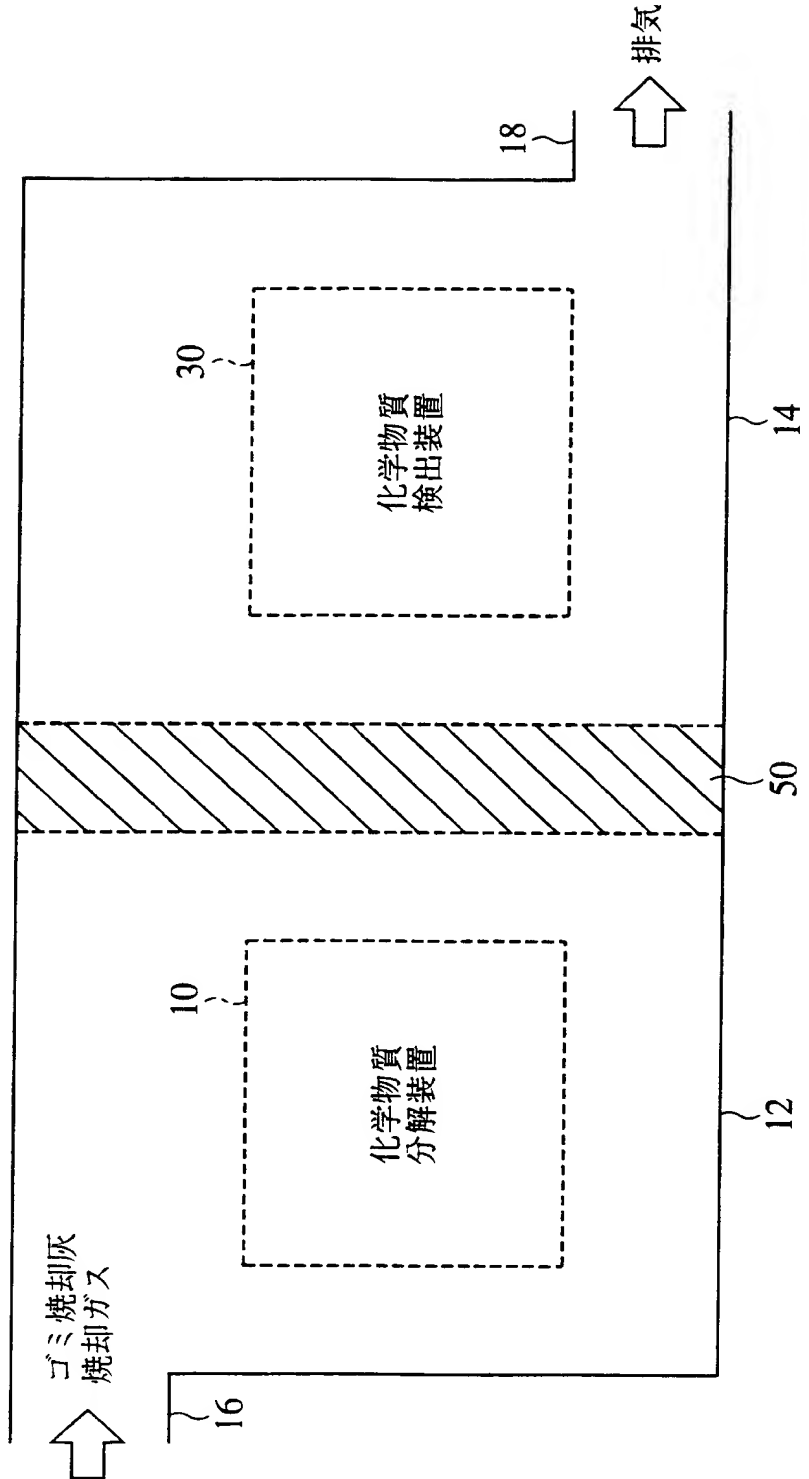




FIG.2

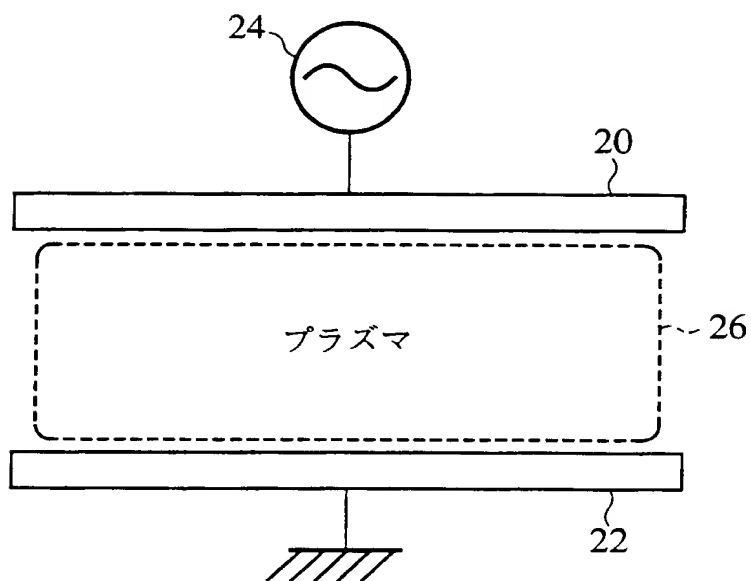






FIG.3

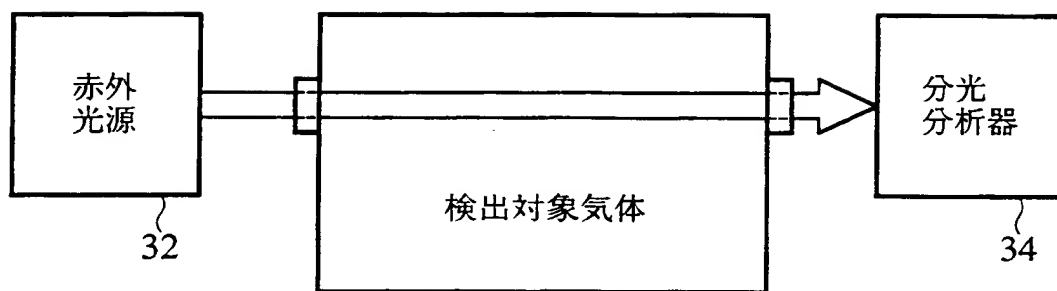




FIG.4

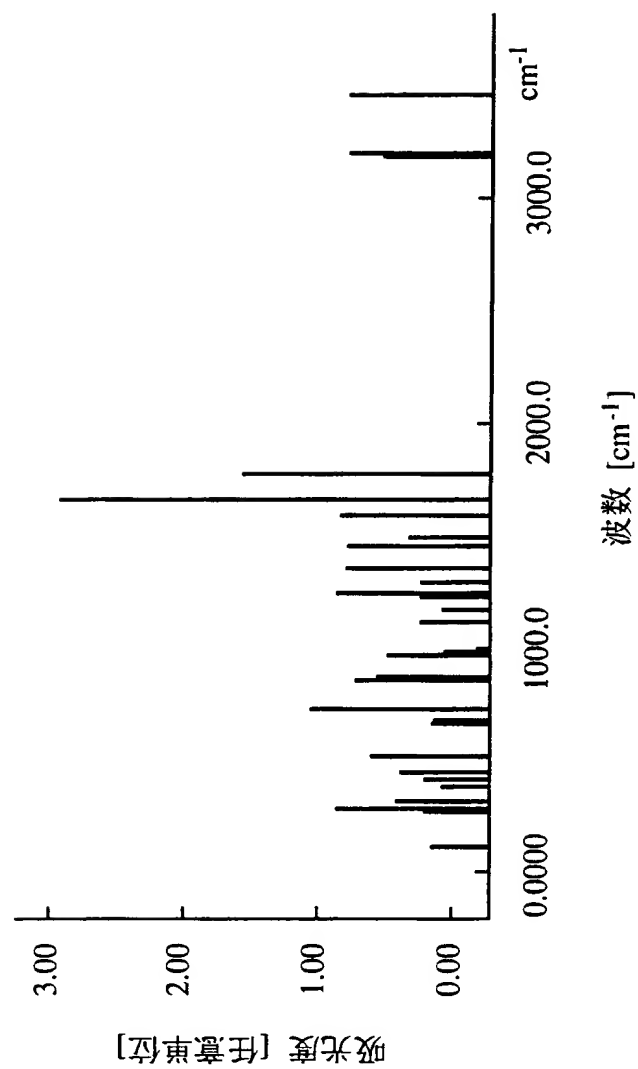




FIG.5

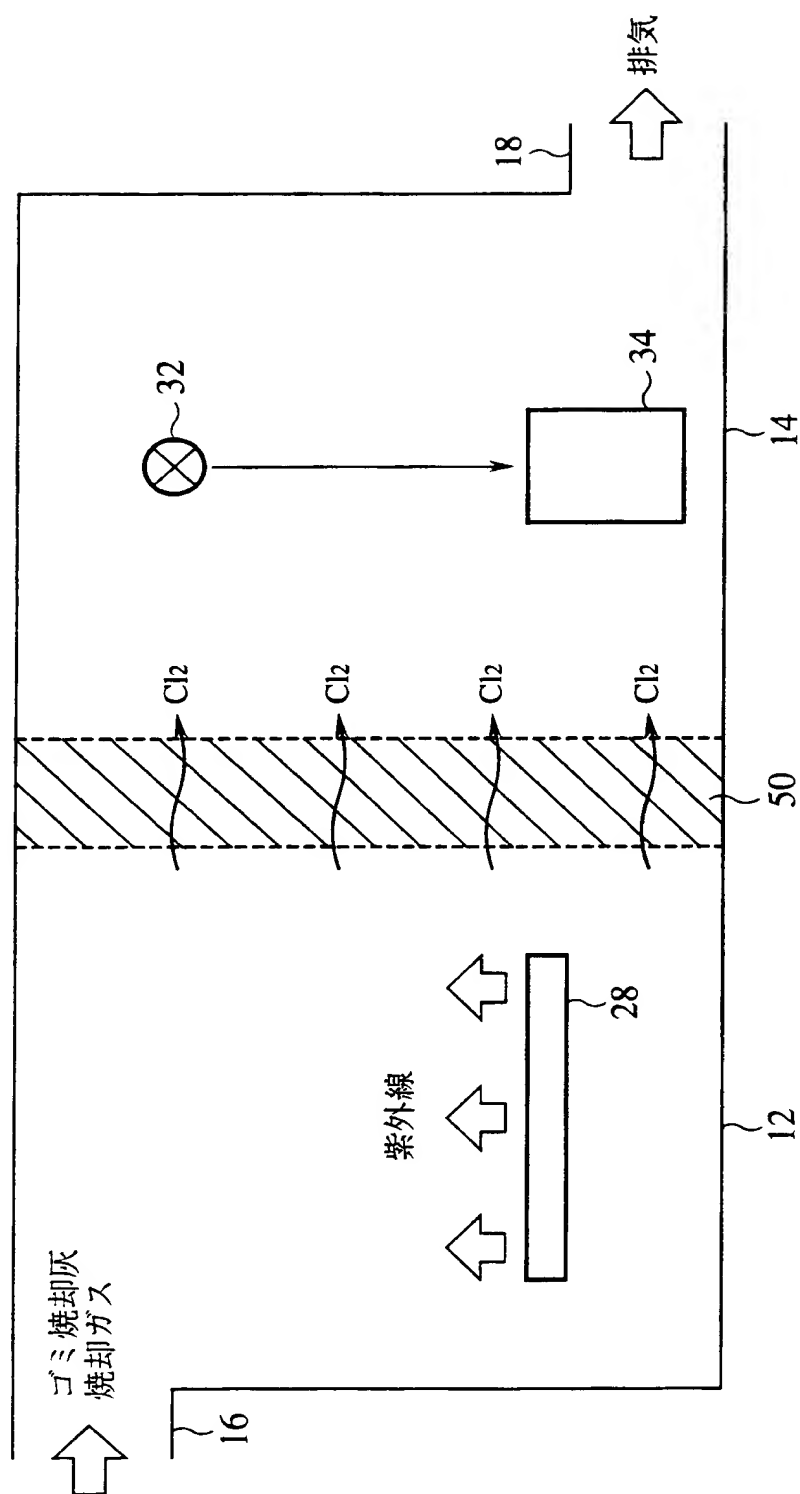




FIG.6

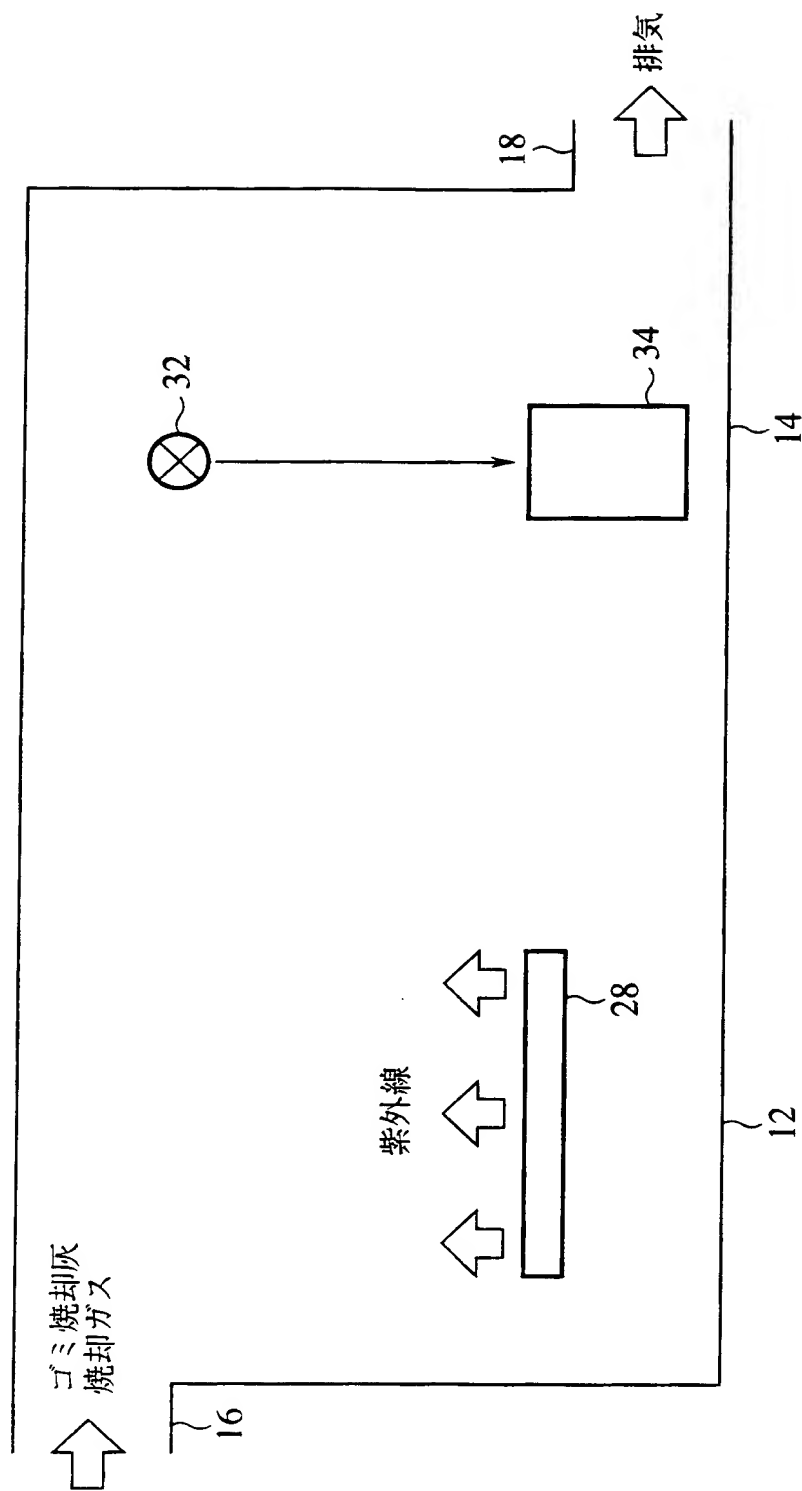






FIG.7

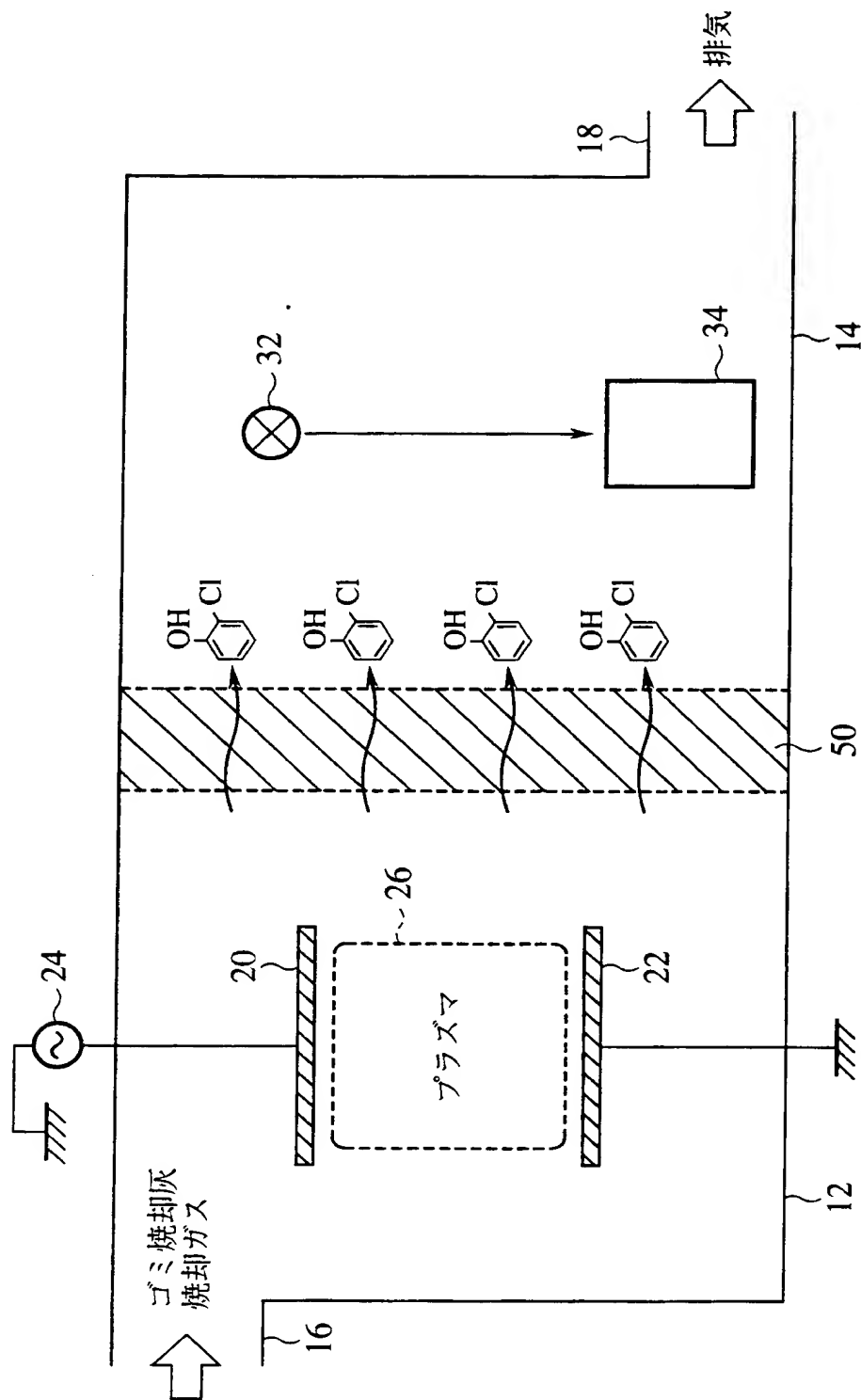




FIG.8

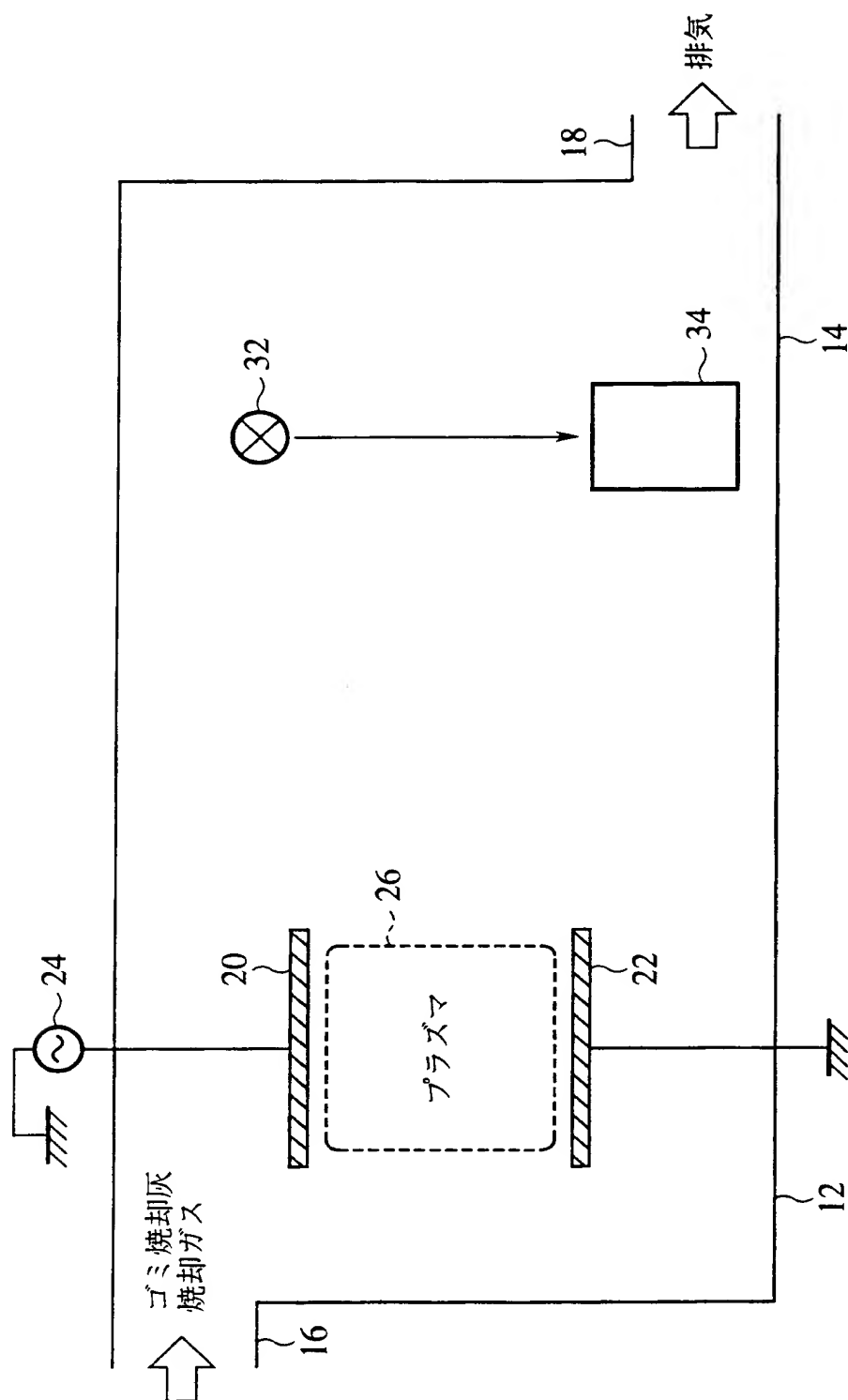




FIG.9

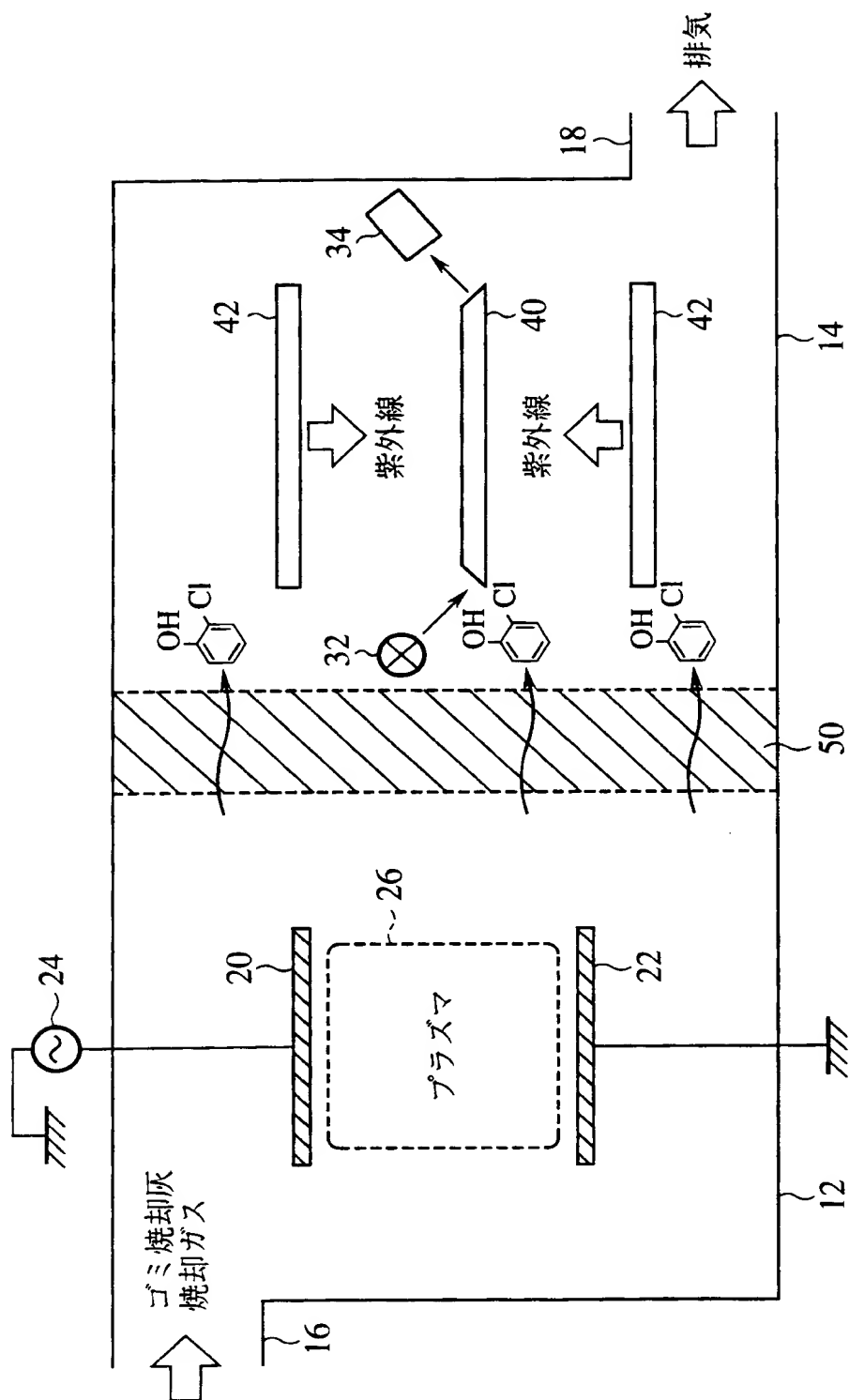
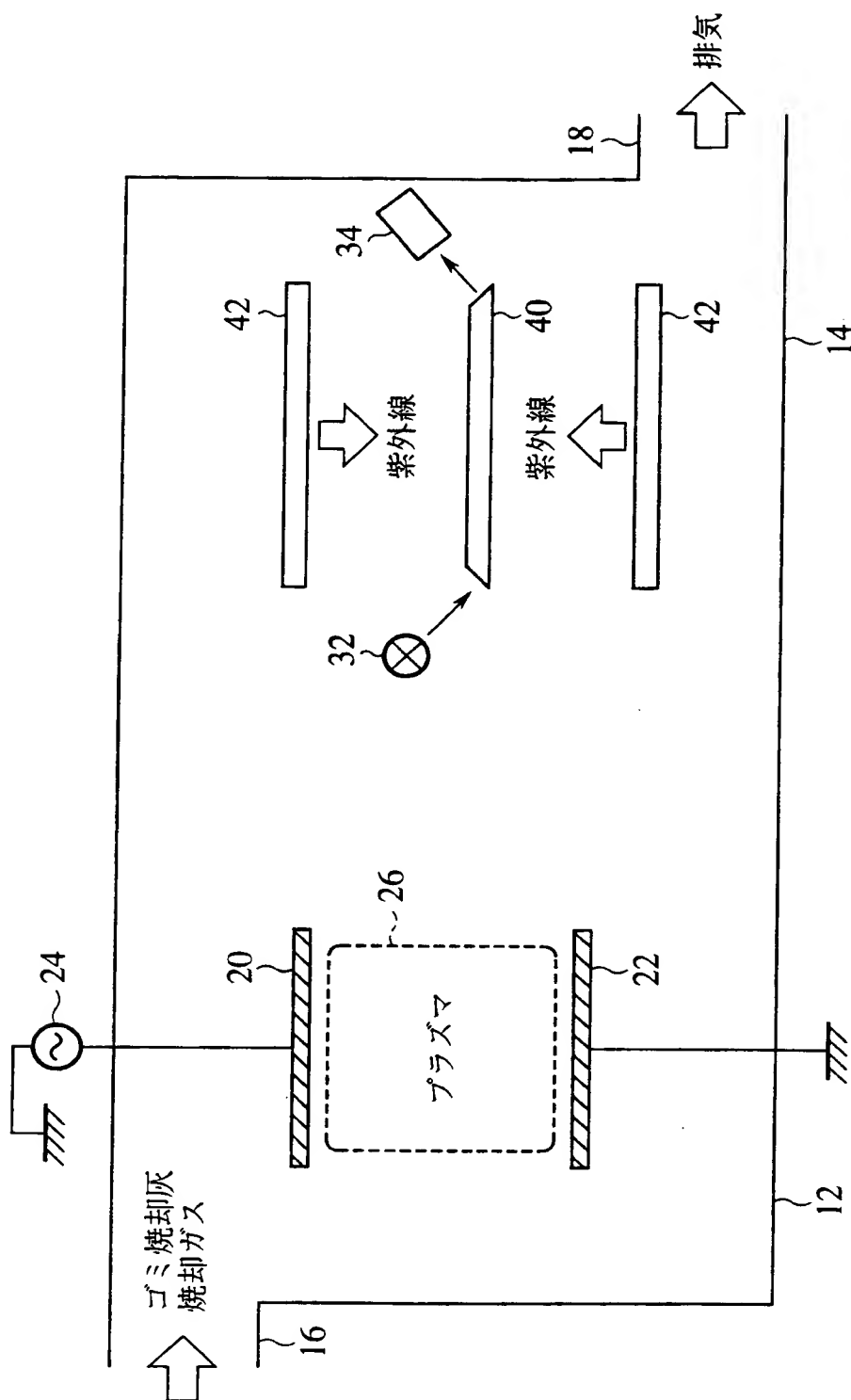




FIG.10







## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07499

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 447158, A2 (Her Majesty the Queen in Right of Canada), 18 September, 1991 (18.09.91), Full text; all drawings & JP, 7-6729, A & CA, 2012030, A1	1-8
X	JP, 10-153591, A (NKK Corporation),	2, 11-12
Y	09 June, 1998 (09.06.98), Par. Nos. 0025 to 0040 (Family: none)	1, 3-8, 10
X	JP, 9-243601, A (NKK Corporation),	3
Y	10 September, 1997 (10.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	
X	JP, 11-2607, A (NEC Corporation),	4, 6
Y	06 January, 1999 (06.01.99), Par. Nos. 0012 to 0019 (Family: none)	4-6
X	JP, 10-230120, A (Honda Motor Co., Ltd.),	7, 10
Y	02 September, 1998 (02.09.98), Par. No. 0020 (Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 January, 2000 (22.01.00)Date of mailing of the international search report  
06 February, 2001 (06.02.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07499

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 57-111435, A (Horiba Ltd.), 10 July, 1982 (10.07.82), Full text; all drawings (Family: none)	8
A	JP, 8-313430, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 29 November, 1996 (29.11.96), Full text; all drawings (Family: none)	9
A	US, 4630464, A (Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH), 23 December, 1986 (23.12.86), Full text; all drawings & JP, 61-284639, A & JP, 61-71823, A & EP, 164591, A & DE, 3422062, A	1-12
A	JP, 11-281540, A (Miura Co. Ltd.), 15 October, 1999 (15.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP, 7-218494, A (Takuma Co., Ltd.), 18 August, 1995 (18.08.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 447158, A2 (HER MAJESTY THE QUEEN IN RIGHT OF CANADA) 18. 9月. 1991 (18. 09. 91) 全文、全図 & JP, 7-6729, A & CA, 2012030, A1	1-8
X Y	JP, 10-153591, A (日本鋼管株式会社) 9. 6月. 1998 (09. 06. 98) 段落0025-0040 ファミリー無し	2, 11-12 1, 3-8, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 01. 01

国際調査報告の発送日

06.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 茂 印

2J 7519

電話番号 03-3581-1101 内線 3251

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 9-243601, A (日本鋼管株式会社) 19. 9月. 1997 (19. 09. 97) 全文、全図 ファミリーなし	3
X Y	JP, 11-2607, A (日本電気株式会社) 6. 1月. 1999 (06. 01. 99) 段落0012-0019 ファミリーなし	4, 6 4-6
X Y	JP, 10-230120, A (本田技研工業株式会社) 2. 9月. 1998 (02. 09. 98) 段落0020 ファミリーなし	7, 10
X Y	JP, 57-111435, A (株式会社堀場製作所) 10. 7月. 1982 (10. 07. 82) 全文、全図 ファミリーなし	8
A	JP, 8-313430, A (日本電信電話株式会社) 29. 11. 1996 (29. 11. 96) 全文、全図 ファミリーなし	9
A	US, 4630464, A (Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH) 23. 12月. 1986 (23. 12. 86) 全文、全図 & JP, 61-284639, A & JP, 61-71823, A & EP, 164591, A & DE, 3422062, A	1-12
A	JP, 11-281540, A (三浦工業株式会社) 15. 10月. 1999 (15. 10. 99) 全文、全図 ファミリーなし	1-12
A	JP, 7-218494, A (株式会社タクマ) 18. 8月. 1995 (18. 08. 95) 全文、全図 ファミリーなし	1-12



## 特 許 協 力 条 約

P C T

## 国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 7 0 2 1 - P C T - 1	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0 ) 及び下記 5 を参照すること。		
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 7 4 9 9	国際出願日 (日.月.年) 2 6 . 1 0 . 0 0	優先日 (日.月.年) 0 6 . 0 1 . 0 0	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社アドバンテスト			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 ( P C T 1 8 条 ) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第三欄に示されているように、法施行規則第47条 ( P C T 規則38.2(b) ) の規定により  
国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこ  
の国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 447158, A2 (HER MAJESTY THE QUEEN IN RIGHT OF CANADA ) 18. 9月. 1991 (18. 09. 91) 全文、全図 & JP, 7-6729, A & CA, 2012030, A1	1-8
X	JP, 10-153591, A (日本鋼管株式会社)	2, 11-12
Y	9. 6月. 1998 (09. 06. 98) 段落0025-0040 ファミリー無し	1, 3-8, 10

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 01. 01

国際調査報告の発送日

06.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

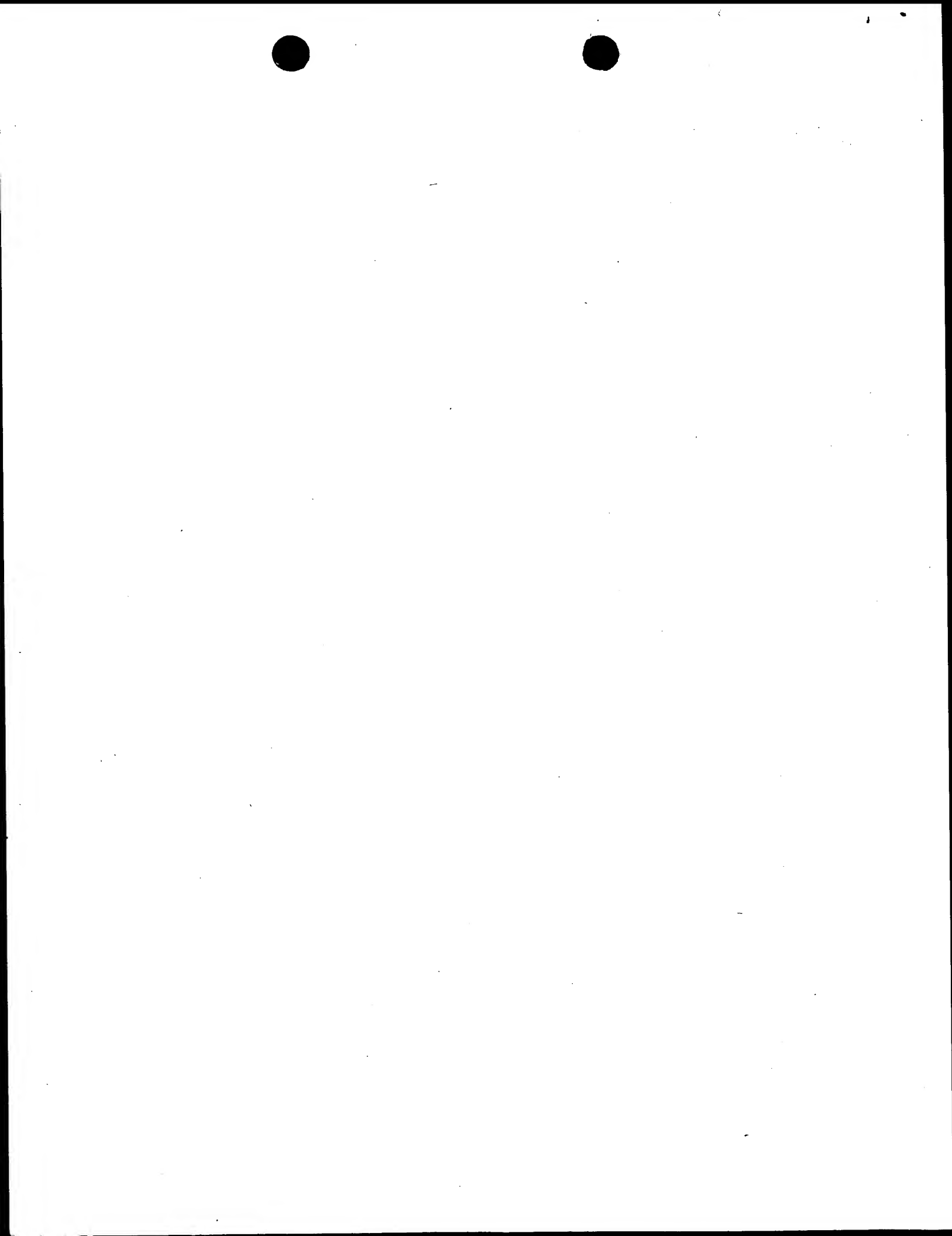
特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 茂 印

2 J

7519

電話番号 03-3581-1101 内線 3251、





C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 9-243601, A (日本鋼管株式会社) 19. 9月. 1997 (19. 09. 97) 全文、全図 ファミリーなし	3
X Y	JP, 11-2607, A (日本電気株式会社) 6. 1月. 1999 (06. 01. 99) 段落0012-0019 ファミリーなし	4, 6 4-6
X Y	JP, 10-230120, A (本田技研工業株式会社) 2. 9月. 1998 (02. 09. 98) 段落0020 ファミリーなし	7, 10
X Y	JP, 57-111435, A (株式会社堀場製作所) 10. 7月. 1982 (10. 07. 82) 全文、全図 ファミリーなし	8
A	JP, 8-313430, A (日本電信電話株式会社) 29. 11. 1996 (29. 11. 96) 全文、全図 ファミリーなし	9
A	US, 4630464, A (Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH) 23. 12月. 1986 (23. 12. 86) 全文、全図 & JP, 61-284639, A & JP, 61-71823, A & EP, 164591, A & DE, 3422062, A	1-12
A	JP, 11-281540, A (三浦工業株式会社) 15. 10月. 1999 (15. 10. 99) 全文、全図 ファミリーなし	1-12
A	JP, 7-218494, A (株式会社タクマ) 18. 8月. 1995 (18. 08. 95) 全文、全図 ファミリーなし	1-12



特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁 (国際調査機関)

出願人代理人  北野 好人  あて名  〒 160-0015  東京都新宿区大京町9番地 エクシード四谷2階 北野国際特許事務所		殿   PCT  国際調査報告又は国際調査報告を作成しない旨 の決定の送付の通知書  (法施行規則第41条) [PCT規則44.1]
		発送日 (日.月.年) 06.02.01
出願人又は代理人 の書類記号 7021-PCT-1	今後の手続きについては、下記1及び4を参照。	
国際出願番号 PCT/JPO0/07499	国際出願日 (日.月.年) 26.10.00	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社アドバンテスト		

- ☒ 国際調査報告が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。  
PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出  
出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる (PCT規則46参照)。  
いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。  
詳細については添付用紙の備考を参照すること。  
どこへ 直接次の場所へ  
The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland  
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35  
詳細な手続については、添付用紙の備考を参照すること。
- ☐ 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項 (PCT17条(2)(a)) の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。
- ☐ 法施行規則第44条 (PCT規則40.2) に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。  
☐ 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。  
☐ 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。
- 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。  
優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。  
出願人が優先日から30月まで (官庁によってはもっと遅く) 国内段階の開始を延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。  
国際予備審査の請求書若しくは、後にする選択により優先日から19箇月以内に選択しなかった又は第II章に拘束されないため選択できなかったすべての指定官庁に対しては優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定手続を取らなければならない。

名称及びあて名 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員 特 許 庁 長 官  電話番号 03-3581-1101 内線 3251	2 J 7519
---	---	----------

様式PCT/ISA/220 (1998年7月)

(添付用紙を参照)



## 注 意

1. 国際調査報告の発送日から起算する条約第19条(1)及び規則46.1に従う国際事務局への補正期間に注意してください。
2. 条約22条(2)に規定する期間に注意してください。

### 3. 文献の写しの請求について

国際調査報告に記載した文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することもできますが、日本特許情報機構でもこれらの引用文献の複写物を販売しています。日本特許情報機構に引用文献の複写物を請求する場合は下記の点に注意してください。

#### 〔申込方法〕

(1) 特許(実用新案・意匠)公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号(又は特許番号、登録番号)

○必要部数

(2) 公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際調査報告の写しを添付してください(返却します)。

#### 〔申込み及び照会先〕

〒135 東京都江東区東陽4-1-7 佐藤ダイヤビル

財団法人 日本特許情報機構 サービス課

TEL 03-5690-3900

注意 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。



## 様式PCT/ISA/220の備考

この備考は、PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する基本的な指示を与えるためのものである。この備考は特許協力条約並びにこの条約に基づく規則及び実施細則の規定に基づいている。この備考とそれらの規定とが相違する場合には、後者が適用される。詳細な情報については、WIPOの出版物であるPCT出願人の手引も参照すること。

### PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する指示

出願人は、国際調査報告を受領した後、国際出願の請求の範囲を補正する機会が一回ある。しかし、国際出願のすべての部分（請求の範囲、明細書及び図面）が、国際予備審査の手續においても補正できるもので、例えば出願人が仮保護のために補正書を公開することを希望する場合又は国際公開前に請求の範囲を補正する別の理由がある場合を除き、通常PCT 19条の規定に基づく補正書を提出する必要はないことを強調しておく。さらに、仮保護は一部の国のみで与えられるだけであることも強調しておく。

#### 補正の対象となるもの

PCT 19条の規定により請求の範囲のみ補正することができる。

国際段階においてPCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手續において請求の範囲を（更に）補正することができる。

明細書及び図面は、PCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手續においてのみ補正することができる。

国内段階に移行する際、PCT 28条（又はPCT 41条）の規定により、国際出願のすべての部分を補正することができる。

#### いつ

国際調査報告の送付の日から2月又は優先日から16月の内どちらか遅く満了するほうの期間内。しかし、その期間の満了後であっても国際公開の技術的な準備の完了前に国際事務局が補正を受領した場合には、その補正書は、期間内に受理されたものとみなすことを強調しておく（PCT規則46.1）。

#### 補正書を提出すべきところ

補正書は、国際事務局のみに提出でき、受理官庁又は国際調査機関には提出してはいけない（PCT規則46.2）。国際予備審査の請求書を提出した／する場合については、以下を参照すること。

#### どのように

1以上の請求の範囲の削除、1以上の新たな請求の範囲の追加、又は1以上の請求の範囲の記載の補正による。

差替え用紙は、補正の結果、出願当初の用紙と相違する請求の範囲の各用紙毎に提出する。

差替え用紙に記載されているすべての請求の範囲には、アラビア数字を付さなければならない。請求の範囲を削除する場合、その他の請求の範囲の番号を付け直す必要はない。請求の範囲の番号を付け直す場合には、連続番号で付け直さなければならない（PCT実施細則第205号(b)）。

補正は国際公開の言語で行う。

#### 補正書にどのような書類を添付しなければならないか

##### 書簡（PCT実施細則第205号(b)）

補正書には書簡を添付しなければならない。

書簡は国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開されることはない。これを「PCT 19条(1)に規定する説明書」と混同してはならない（「PCT 19条(1)に規定する説明書」については、以下を参照）。

書簡は、英語又は仏語を選択しなければならない。ただし、国際出願の言語が英語の場合、書簡は英語で、仏語の場合、書簡は仏語で記載しなければならない。

書簡には、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違について表示しなければならない。特に、国際出願に記載した各請求の範囲との関連で次の表示（2以上の請求の範囲についての同一の表示する場合は、まとめることができる。）をしなければならない。

- (i) この請求の範囲は変更しない。
- (ii) この請求の範囲は削除する。
- (iii) この請求の範囲は追加である。
- (iv) この請求の範囲は出願時の1以上の請求の範囲と差し替える。
- (v) この請求の範囲は出願時の請求の範囲の分割の結果である。





次に、添付する書簡中での、補正についての説明の例を示す。

1. [請求の範囲の一部の補正によって請求の範囲の項数が48から51になった場合] :  
“請求の範囲1-29、31、32、34、35、37-48項は、同じ番号のもとに補正された請求の範囲と置き換えられた。請求の範囲30、33及び36項は変更なし。新たに請求の範囲49-51項が追加された。”
2. [請求の範囲の全部の補正によって請求の範囲の項数が15から11になった場合] :  
“請求の範囲1-15項は、補正された請求の範囲1-11項に置き換えられた。”
3. [原請求の範囲の項数が14で、補正が一部の請求の範囲の削除と新たな請求の範囲の追加を含む場合] :  
“請求の範囲1-6及び14項は変更なし。請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。”又は  
“請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。その他の全ての請求の範囲は変更なし。”
4. [各種の補正がある場合] :  
“請求の範囲1-10項は変更なし。請求の範囲11-13、18及び19項は削除。請求の範囲14、15及び16項は補正された請求の範囲14項に置き換えられた。請求の範囲17項は補正された請求の範囲15、16及び17項に分割された。新たに請求の範囲20及び21項が追加された。”

“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”(PCT規則46.4)

補正書には、補正並びにその補正が明細書及び図面に与える影響についての説明書を提出することができる(明細書及び図面はPCT19条(1)の規定に基づいては補正できない)。

説明書は、国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開される。

説明書は、国際公開の言語で作成しなければならない。

説明書は、簡潔でなければならない、英語の場合又は英語に翻訳した場合に500語を越えてはならない。

説明書は、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違を示す書簡と混同してはならない。説明書を、その書簡に代えることはできない。説明書は別紙で提出しなければならない、見出しを付すものとし、その見出しは“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”の語句を用いることが望ましい。

説明書には、国際調査報告又は国際調査報告に列記された文献との関連性に関して、これらを誹謗する意見を記載してはならない。国際調査報告に列記された特定の請求の範囲に関連する文献についての言及は、当該請求の範囲の補正に関してのみ行うことができる。

#### 国際予備審査の請求書が提出されている場合

PCT19条の規定に基づく補正書及び添付する説明書の提出の時に国際予備審査の請求書が既に提出されている場合には、出願人は、補正書(及び説明書)を国際事務局に提出すると同時にその写し及び必要な場合、その翻訳文を国際予備審査機関にも提出することが望ましい(PCT規則55.3(a)、62.2の第1文を参照)。詳細は国際予備審査請求書(PCT/IPEA/401)の注意書参照。

#### 国内段階に移行するための国際出願の翻訳に関して

国内段階に移行する際、PCT19条の規定に基づいて補正された請求の範囲の翻訳を出願時の請求の範囲の翻訳の代わりに又は追加して、指定官庁/選択官庁に提出しなければならないこともあるので、出願人は注意されたい。

指定官庁/選択官庁の詳細な要求については、PCT出願人の手引きの第II巻を参照。



P C T

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 7021-PCT-1	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/07499	国際出願日 (日.月.年) 26.10.00	優先日 (日.月.年) 06.01.00
出願人 (氏名又は名称) 株式会社アドバンテスト		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> G01N1/22, G01N21/27, G01N21/35, G01N31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 447158, A2 (HER MAJESTY THE QUEEN IN RIGHT OF CANADA) 18. 9月. 1991 (18. 09. 91) 全文、全図 & JP, 7-6729, A & CA, 2012030, A1	1-8
X	JP, 10-153591, A (日本鋼管株式会社)	2, 11-12
Y	9. 6月. 1998 (09. 06. 98) 段落0025-0040 ファミリー無し	1, 3-8, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 01. 01

国際調査報告の発送日

06.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

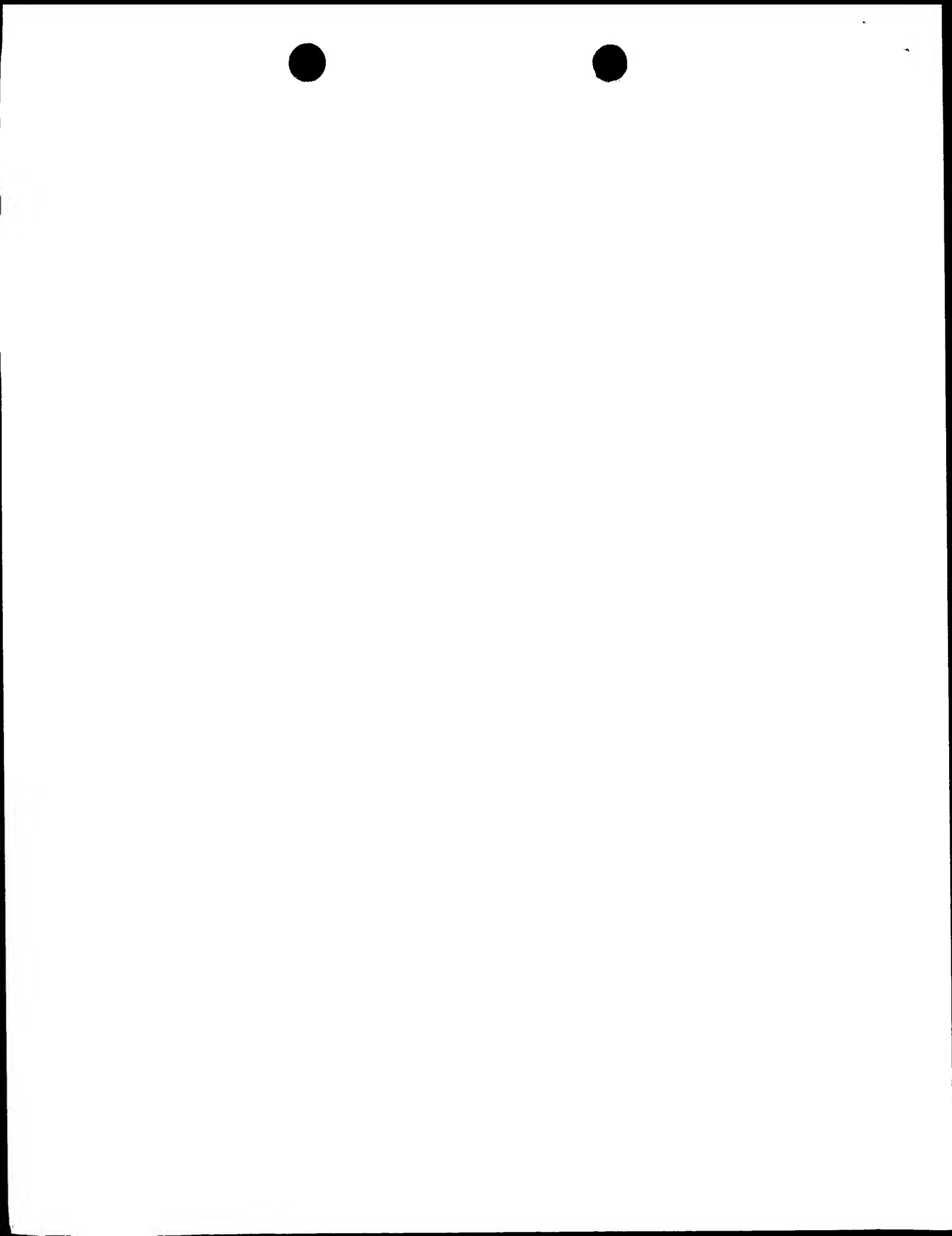
特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 茂 印

2J

7519

電話番号 03-3581-1101 内線 3251



C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 9-243601, A (日本鋼管株式会社) 19. 9月. 1997 (19. 09. 97) 全文、全図 ファミリーなし	3
X Y	JP, 11-2607, A (日本電気株式会社) 6. 1月. 1999 (06. 01. 99) 段落0012-0019 ファミリーなし	4, 6 4-6
X Y	JP, 10-230120, A (本田技研工業株式会社) 2. 9月. 1998 (02. 09. 98) 段落0020 ファミリーなし	7, 10
X Y	JP, 57-111435, A (株式会社堀場製作所) 10. 7月. 1982 (10. 07. 82) 全文、全図 ファミリーなし	8
A	JP, 8-313430, A (日本電信電話株式会社) 29. 11. 1996 (29. 11. 96) 全文、全図 ファミリーなし	9
A	US, 4630464, A (Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH) 23. 12月. 1986 (23. 12. 86) 全文、全図 & JP, 61-284639, A & JP, 61-71823, A & EP, 164591, A & DE, 3422062, A	1-12
A	JP, 11-281540, A (三浦工業株式会社) 15. 10月. 1999 (15. 10. 99) 全文、全図 ファミリーなし	1-12
A	JP, 7-218494, A (株式会社タクマ) 18. 8月. 1995 (18. 08. 95) 全文、全図 ファミリーなし	1-12

